

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

PUBLÉE SOUS LA DIRECTION DU DR TOULOUSE

BIBLIOTHÈQUE
DE BOTANIQUE CRYPTOGAMIQUE

DIRECTEUR
E. MANGIN

Les Urédinées

PAR
PAUL HARIOT



PARIS, O. DOIN ET FILS, ÉDITEURS

300KS
Octave DOIN, éditeur, 8, place de l'Odéon, Paris.

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

Publiée sous la direction du D^r TOULOUSE

BIBLIOTHÈQUE

DE

BOTANIQUE CRYPTOLOGAMIQUE

Directeur : **L. MANGIN**

Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle

Les Cryptogames, à peine connues au temps de Linné, qui les reléguait dans sa 24^e classe, représentent actuellement près de la moitié des espèces végétales cataloguées. La variété de leurs formes, leur genre de vie bien spécial, le rôle important de beaucoup d'entre elles dans l'économie générale du monde, justifient les travaux considérables dont elles ont été l'objet depuis plus d'un siècle.

Le groupe des Cryptogames, tel qu'il a été primitivement défini, comprenait avec les Thallophytes et les Muscinées, les Cryptogames vasculaires : Fougères, Equisétacées, Lycopodiacées, etc. Les données récentes sur la structure et l'évolution des Cryptogames vasculaires et des Gymnospermes, démontrent l'existence de liens très étroits entre ces plantes ; les transitions sont si nombreuses qu'il est

impossible actuellement de tracer une ligne de démarcation précise entre les Phanérogames et les Cryptogames vasculaires. D'autre part, les Muscinées, les plus différenciées des plantes cellulaires, sont nettement distinctes des Fougères, et il n'existe aucune forme de passage entre ces plantes qu'un véritable fossé sépare. L'ancienne division en Cryptogames et Phanérogames est donc surannée.

Pour exprimer d'une manière plus précise les rapports des plantes entre elles, il faut distinguer dans la série végétale, suivant l'exemple donné par mon éminent maître et collègue M. Van Tieghem, deux groupes primordiaux : les *plantes vasculaires*, comprenant les Cryptogames vasculaires et les Phanérogames, et les *plantes non vasculaires*, comprenant les Thallophytes et les Muscinées. Convient-il, pour exprimer ces rapports, de renoncer aux termes de Cryptogames et de Phanérogames dont l'emploi est si général, bien que depuis longtemps ces termes ne répondent plus à leur sens primitif ?

Les progrès de l'observation modifient si rapidement les données scientifiques que les termes de la nomenclature sont déjà vicillis quand leur usage se généralise. Il y a donc parfois plus d'inconvénients que d'avantages à supprimer un terme qui a conquis depuis longtemps le droit de cité. En ce qui nous concerne, nous pensons que la valeur d'un mot dépend de sa définition, peu importe qu'elle soit adéquate à l'étymologie, pourvu qu'elle soit précise.

Nous conserverons donc le terme de Cryptogames, mais en l'appliquant seulement aux plantes non vasculaires, Thallophytes et Muscinées, profondément distinctes des plantes vasculaires. Au surplus, nous serons d'accord avec les auteurs des flores qui annexent toujours aux plantes Phanérogames, les Fougères, les Prêles et les Lycopodes.

Parmi les Cryptogames, les Champignons occupent une place prépondérante à cause de leur mode de vie qui les rend tributaires des autres êtres vivants ou de leurs débris ;

on ne s'étonnera pas de les voir largement représentés dans notre liste d'ouvrages, qui sera complétée dans la Bibliothèque de Physiologie et de Pathologie végétales par des volumes spéciaux.

La liste que nous donnons ci-après est d'ailleurs susceptible de modifications.

Les volumes seront publiés dans le format in-18 Jésus cartonné ; ils formeront chacun 400 pages environ avec ou sans figures dans le texte. Le prix marqué de chacun d'eux, quel que soit le nombre de pages, est fixé à 5 francs. Chaque volume se vendra séparément.

Voir, à la fin du volume, la notice sur l'ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE, pour les conditions générales de publication.

TABLE DES VOLUMES ET LISTE DES COLLABORATEURS

*Les volumes publiés sont marqués par un **

CRYPTOGAMIE

1. **Introduction à l'étude des Cryptogames.**
2. **Essai sur la classification des Champignons**, par le Dr PAUL VUILLEMIN, Professeur à la Faculté de médecine de Nancy.
3. **Myxomycètes et Chytridinées**, par le Dr PINOY, Préparateur à l'Institut Pasteur.
4. **Phycomycètes.**
- *5. **Les Urédinées**, par M. P. HARIOT, assistant au Muséum d'histoire naturelle.
6. **Les Ustilaginées**, par M. P. HARIOT.
7. **Les Basidiomycètes homobasidiés. Détermination pratique des genres les plus importants**, par M. PATOUILLARD, ancien Président de la Société mycologique, correspondant du Muséum.
8. **Les Ascomycètes.**
9. **Les Levures, les Bactéries.**
10. **Essai sur la classification des Algues.**
11. **Algues fixées, Algues flottantes : Phytoplankton**, par M. L. MANGIN.
12. **Les Muscinées**, par M. le Dr F. CAMUS, correspondant du Muséum.

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

du **D^r TOULOUSE**, Directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études.

Secrétaire général : **H. PIÉRON**, Agrégé de l'Université.

BIBLIOTHÈQUE DE BOTANIQUE CRYPTOGAMIQUE

Directeur : **L. MANGIN**

Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle

LES URÉDINÉES

LES URÉDINÉES

(ROUILLES DES PLANTES)

PAR

PAUL HARIOT

ASSISTANT DE CRYPTOLOGIE AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

Avec 47 figures dans le texte

PARIS

OCTAVE DOIN, ÉDITEUR

8, PLACE DE L'ODÉON, 8

—
1908

Tous droits réservés.

PRÉFACE

L'Histoire des Urédinées, par M. Hariot, assistant de la chaire de Cryptogamie, est une nouveauté en France. Par sa connaissance approfondie de tous les types renfermés dans les riches collections du Muséum, mon savant et dévoué collaborateur était naturellement désigné pour cette œuvre, qui résume l'état actuel de nos connaissances sur ces parasites si répandus et parfois si redoutables.

Dans la partie générale, l'historique, très documenté, nous montre comment se transforment et se renouvellent les questions qui paraissaient résolues. Les belles observations de Tulasne démontrant le polymorphisme de parasites que l'on rattachait à des espèces différentes, confirmées par les démonstrations expérimentales de De Bary, semblaient avoir établi définitivement l'évolution de ces singulières plantes.

Les patientes observations de M. Eriksson, sans contester les résultats publiés par Tulasne et par De Bary, montrent que les facteurs de la propagation des Rouilles ne sont pas encore tous connus. Si nous ne pouvons encore souscrire aux hypothèses émises par le savant botaniste suédois, nous devons reconnaître qu'il a

élargi l'horizon et posé, d'une manière précise, les termes d'un problème dont la solution est encore indécise. Les travaux de Plowright, Rostrup, Klebahn, E. Fischer, Tranzschel, etc., ont imprimé à l'étude des Urédinées une direction nouvelle et abouti à la notion des espèces physiologiques.

Dans cette voie, on s'est peut-être un peu aventuré et on a accordé une importance exagérée aux résultats négatifs des inoculations, sans songer, comme l'a montré Plowright, que les insuccès peuvent être susceptibles de multiples interprétations. Ce n'est pas la spécialisation d'une espèce dite physiologique qui cause les insuccès, mais peut-être l'ignorance où nous sommes des conditions nécessaires pour qu'un hôte déterminé puisse héberger telle ou telle forme.

Si l'auteur, pour être complet, n'a pas omis les espèces physiologiques, il ne leur accorde cependant qu'une valeur relative : ce sont pour lui des formes d'attente et rien de plus.

Le nombre des espèces d'Urédinées cataloguées aujourd'hui s'élève à environ 3.500, et chaque jour en voit éclore de nouvelles, distinguées surtout par leur hôte. On commence avec raison à réagir contre l'importance accordée, dans la spécification, aux plantes nourricières. Les observations de Dietel, de E. Fischer et de Tranzschel tendent à montrer que la même espèce de Rouille peut habiter des plantes de genres et de familles très différents. Il y aura donc lieu, quand ces observations seront multipliées, de reviser la famille et de réduire

les espèces dont la nomenclature est encombrée.

Actuellement ce travail serait prématuré. Longtemps encore il sera nécessaire, pour déterminer une espèce d'Uredinée, de connaître exactement, au préalable, la plante qui l'héberge.

Pour exprimer les modalités diverses des Uredinées, certains auteurs ont introduit une nomenclature que M. Hariot ne pouvait omettre sans cesser d'être complet.

Quand le cycle évolutif est continu, il se compose de quatre formes : spermogonies, S ; écidies, I ; Uredo, II et Probasides, III. Si ces formes se rencontrent sur le même hôte, elles sont dites *auteuformes* ; sur deux hôtes différents, *hétéroformes*. Lorsqu'une ou plusieurs formes manquent ou sont inconnues dans la série, on a les *Brachyformes* avec spermogonies, uredos et probasides ; les *Pucciniopsis* (*Opsisformes*) avec spermogonies, écidies et probasides ; les *Hémiformes* avec uredos et probasides ; enfin les *Microformes* et les *Leptoformes* avec probasides seules, qui se distinguent, les premières par leur germination tardive, les secondes par leur germination précoce.

L'emploi de cette terminologie est bien obscur pour le lecteur et M. Hariot a eu raison de ne pas l'adopter dans la description des espèces. Conformément à l'usage maintenant assez répandu, les signes S, I, II, III désignent les formes successives du cycle évolutif.

On continuera à employer les termes *autoïques* et *hétéroïques*, à cause de leur emploi déjà ancien, malgré leur incorrection ; mais il suffira, avec l'auteur, de distin-

guer les espèces complètes autoïques ou hétéroïques, des espèces incomplètes comprenant quatre groupes ; Urédinées incomplètes S, II, III ; U. inc. S, I, III ; U. inc. II, III ; U. inc. III, ces dernières distinguées à leur tour en tardives ou précoces.

On apprendra ainsi sans effort de mémoire quelles sont les formes de spores qui manquent à une espèce déterminée.

La partie spéciale ne sera pas moins appréciée que l'histoire générale, car elle constitue le premier catalogue complet de toutes les Urédinées qui croissent en France ou qui sont susceptibles d'y être rencontrées.

L'auteur a suivi, dans la description, la classification de Dietel, le savant le plus compétent en ces matières ; chaque espèce est décrite très sommairement, mais avec une précision qui ne laisse rien à désirer. Une table des espèces décrites et une table des plantes hospitalières facilitent les recherches. Aussi ce catalogue sera-t-il consulté avec fruit, non seulement par les mycologues, mais par tous ceux qui herborisent.

Dans le chapitre concernant les déformations et les maladies causées par les Urédinées, nous saisissons tous les degrés de l'influence du parasite sur son hôte, depuis l'action bénigne du *Phragmidium* sur les *Rubus*, jusqu'aux déformations si considérables provoquées par l'excitation du mycélium et dont la manifestation la plus complète réside dans la stérilisation des plants envahis. Comme conséquence, le problème de la lutte contre les maladies causées par les Rouilles est nettement posé ;

si les traitements aux solutions antiseptiques peuvent être d'utiles adjuvants, la vraie solution consiste dans la production, par sélection, de variétés résistantes à l'action des parasites.

Un chapitre sur les parasites des Urédinées termine ce livre qui, sous une forme modeste, renferme les données les plus complètes et les plus pratiques sur les Rouilles, et je ne doute pas que la faveur du public ne soit la récompense de l'auteur.

Paris, 15 mars 1908.

L. MANGIN.

LES URÉDINÉES

OU DOIT-ON PLACER LES URÉDINÉES ? LEURS AFFINITÉS

La place que doivent occuper les Urédinées dans la classification des Champignons est restée longtemps indécise et obscure. On en a fait tour à tour des Angiocarpes, des Entophytes, des Gynnomycètes, des Coniomycètes. C'est Brongniart, en 1824, qui les a érigées en famille ¹. Pour lui la famille des Urédinées comprenait une première tribu, celle des Urédinées vraies, une autre des Fusidiées, d'autres sous les noms de Bactridiées et de Stilbosporées. L'ensemble renfermait des formes aussi disparates et dissemblables que possible. Les Urédinées étaient caractérisées comme suit : « Sporidies simples ou cloisonnées, libres ou portées sur un pédicelle court et simple, naissant dessous ou dessus l'épiderme des végétaux vivans (*sic*) ou morts, environnées par un faux péricidium, formé par le développement de cet épiderme, ou supportées sur une base charnue ou fibreuse, produite par l'épaississement du parenchyme de la plante. » Les Urédinées vraies ren-

¹ A. Brongniart, Essai d'une classification naturelle des Champignons (*Dictionnaire des Sciences naturelles*, 33, 1824).

fermaient les Ustilaginées comme sous-genre du genre *Uredo*.

Fries, dans le *Systema mycologicum* (III, p. 504. 1829), classait des Urédinées sous le titre de *Hypodermii* (*Entophyti*) en les caractérisant par « *Vegetatio propria nulla. Sporidia ex anamorphosi telæ cellulosa plantarum vivarum orta, sub earum epidermide nata et per hanc erumpentia* ». Il ajoutait : « *Ex altera parte sunt exanthemata plantarum ; ex altera simul vegetationem propriam offerunt. Sunt itaque fungi inferioris ordinis, a matrice pendentes, absque omni propagatione per sporidia ; sed a fungorum censu prorsus eos excludere non licet. Ubi nulla propagatio per sporidia, ibi etiam nulla species sensu vulgari !* »

Comme on le voit, l'illustre mycologue suédois considérait les Urédinées comme des Champignons d'un rang très inférieur. Il ne les tenait pas en haute estime.

Léveillé¹ précisa les caractères des Urédinées auxquelles il réunit les Ustilaginées qu'il en avait d'abord séparées. Tulasne, en 1854, dans un remarquable mémoire, définit avec beaucoup de clarté et coordonna les genres d'Urédinées connus de son temps en y maintenant les *Cystopus*, dont le travail classique de De Bary révéla plus tard la nature.

C'est encore Tulasne qui le premier entrevit la position systématique des Urédinées et leurs affinités réelles. Dans ses *Observations sur l'organisation des Trémellinées* (1853), il est question du genre *Podisoma*, « dont les diverses espèces doivent à leur consistance trémelloïde d'avoir été longtemps regardées comme des Tré-

¹ Léveillé, *Ann. Sc. nat.*, 1839, XI, p. 16 ; id. 1847, VIII, p. 370.

nelles légitimes... ». « Sans vouloir contester, dit-il, l'affinité que les analogies d'habitat et de structure indiquent entre les *Podisoma* et les Urédinées, il y a lieu de montrer que ces mêmes *Podisoma* ne sont pas aussi éloignés des Trémelles qu'on l'imagine ». Tulasne observa le mode de germination des téléutospores des *Podisoma* et n'hésita pas à énoncer que « les *sporidies* bipartites attribuées aux *Podisoma* n'étaient pas, malgré leur forme sporoïde et leur sorte de germination, des organes réellement analogues aux spores ordinaires des Champignons, et qu'il serait peut-être plus exact de les comparer aux basides quadriloculaires des *Tremella* et des *Exidia* ». Il ajoute qu'on ne pourra se défendre de comparer la structure des *Podisoma* à celle des Trémelles, qui sont vraisemblablement leurs alliées à aussi juste titre que les Urédinées, et que les prétendues *sporidies biloculaires* de ces Champignons deviennent vraiment des organes analogues aux basides des *Tremella* et des *Exidia*.

La remarquable observation de Tulasne aurait dû faire faire un grand pas à la question ; elle resta cependant à peu près ignorée. Il faut arriver maintenant à l'année 1893 pour trouver un travail de M. van Tieghem dont les conclusions principales ont été adoptées et sont passées dans l'enseignement. Le savant professeur du Muséum, discutant la classification des Basidiomycètes, montre quelles affinités intimes relient les Urédinées aux Trémellacées. Si l'on suit le développement d'une jeune baside d'*Auricularia*, on voit, après la double bipartition longitudinale du noyau, se faire, perpendiculairement à la ligne des centres des quatre noyaux superposés, trois cloisons parallèles qui séparent com-

plètement les quatre disques protoplasmiques et divisent la baside en quatre cellules superposées. Les quatre spores qui en naissent se disposent isolément, à des hauteurs différentes, sur le flanc de la baside vidée et quadricellulaire. Si l'on considère maintenant le groupe des Urédinées, en prenant un *Uromyces* ou un *Melampsora*, on voit qu'à la germination les organes appelés Téléutospores par les systématiciens, aussitôt après leur maturité ou au printemps suivant, selon les espèces, émettent au dehors, par un pore terminal, un tube grêle dans lequel ils envoient leur protoplasme avec leur noyau. Ce dernier se divisant deux fois de suite longitudinalement, il se fait entre les noyaux issus de cette division trois cloisons transversales partageant le tube en quatre cellules superposées. Chacune de ces cellules émet ensuite latéralement un stérigmate terminé par une spore où se rendent son protoplasme et son noyau. « En un mot, chaque cellule spéciale (Téléutospore) pousse une baside pleurospore à quatre spores, toute semblable à une baside d'Auriculaire. Elle se comporte donc non comme une spore, puisque toute spore produit un thalle, mais comme un temps d'arrêt momentané dans le développement, comme une sorte d'enkystement de la baside. Aussi la nommerons-nous désormais une *Probaside*. » La baside correspondrait au *Promycélium* et les spores ou basidiospores aux *Sporidies*. Dans les *Puccinia* et les *Gymnosporangium* il y a deux probasides superposées ; dans les *Triphragmium*, trois en triangle ; dans les *Phragmidium*, les *Cronartium*, etc., un plus ou moins grand nombre, disposées de diverses façons. Pour M. van Tieghem, ces genres et quelques autres moins importants forment la tribu des *Pucciniées*.

Dans les *Coleosporium*, la germination, toujours immédiate, se fait un peu différemment. La probaside se divise directement en quatre cellules superposées qui poussent latéralement chacune un stérigmate et une spore où se rendent son protoplasma et son noyau. La probaside devient donc directement la baside. « Il y a là un raccourcissement du phénomène germinatif, une tendance marquée vers la suppression de la phase de probaside. » Les *Coleosporium* et quelques autres petits genres constitueraient la tribu des *Coléosporiées*. Les deux tribus des *Pucciniées* et des *Coléosporiées* composeraient une famille, les *Pucciniacées*, « dont tous les genres ont en commun cette propriété de produire des probasides qui donnent chacune en germant une baside pleurospore cloisonnée à quatre loges. Par les *Coléosporiées*, où la phase de probaside se raccourcit et marche à sa suppression, cette famille se rattache intimement aux *Pleurospores* phragmobasides qui produisent leurs basides directement, notamment aux *Auriculaires*. »

Pour M. van Tieghem les *Urédinées* sont donc bien des *Basidiomycètes*, opinion qu'il professait dans ses cours du Muséum dès 1887, une année avant que M. Brefeld les y eût incorporées à côté des *Trémellées* et des *Auriculariées*. Elles ne sauraient être rattachées aux *Ascomycètes*, comme le voulaient De Bary et Schroëter.

Les *Ustilaginées* en sont rapprochées par M. van Tieghem, qui ne les sépare que par le nombre indéterminé des spores (*Ustilagées*) ou par leur position terminale et non latérale (*Tilletiées*). Elles constituent les *Hemibasidii* de M. Brefeld, qui les regarde comme intermédiaires entre les *Oomycètes* et les *Basidiomycètes*.

tout en étant plus voisines de ces derniers. Pour d'autres elles ont plus d'affinités avec les Ascomycètes.

Nous reproduisons ici, à titre documentaire, le tableau de classification des Basidiomycètes tel qu'il a été dressé par M. van Tieghem¹.

Basidiomycètes. Les spores naissent sur des basides.	Acrospores Acrosporés	entières (<i>holobasides</i>)	directes (<i>euthybasidiés</i>)	internes (<i>angiospores</i>)	<i>Lycoperdactées.</i>
				externes (<i>gymnospores</i>)	<i>Agaricacées.</i>
	Pleurospores Pleurospo- rés	cloisonnées, (<i>phragmobasides</i>)	avec probasides, (<i>probasidiés</i>),	externes (<i>gymnospores</i>)	<i>Tilletiées.</i>
				directes, (<i>euthybasidiés</i>),	<i>Trémellées.</i>
		entières, (<i>holobasides</i>),	directes, (<i>euthybasidiés</i>),	internes (<i>angiospores</i>)	<i>Tylostomées.</i>
				déterminé	<i>Ecchynées.</i>
			avec probasides et spores en nombre (<i>probasidiés</i>)	indéterminé	<i>Ustilagées.</i>

M. Vuillemin, la même année (1893), dans ses *Remarques sur les affinités des Basidiomycètes*, critique la dénomination de *basides*, et préfère celle de *protobasides* proposée par M. Brefeld. Les Champignons à protobasides formeraient un groupe assez naturel et assez distinct des Basidiomycètes pour qu'il semble préférable de conserver un ordre des *Protobasidiomycètes* immédiatement inférieur aux *Autobasidiomycètes* de M. Brefeld. « La constance du nombre des spores issues de la protobaside, chez une Urédinée,

¹ Van Tieghem, *Sur la Classification des Basidiomycètes* (Morot, *Journal de Botanique*, 1893, p. 85.)

apparaît comme un caractère palingénétique, fixé antérieurement à la constitution de l'ordre actuel, et marque son affinité avec les Protobasidiomycètes libres ou Trémellinées. » M. Vuillemin n'admet pas davantage le terme de *probaside*, et celui de téléuto-spore « sera maintenu avec avantage, tant que l'on conservera au mot spore son sens traditionnel d'organe unicellulaire ou paucicellulaire destiné à s'isoler du corps végétatif pour conserver ou propager la plante ».

Quant aux Ustilaginées, elles sont exclues des Protobasidiomycètes et des Basidiomycètes parce qu'elles ne présentent aucun organe caractérisé comme protobaside ou comme probaside.

Finalement M. Vuillemin réunit les Trémellinées et les Urédinées dans un seul ordre, celui des Protobasidiomycètes, comprenant deux sous-ordres : Trémellinées et Puccininées.

M. Dangeard, dans un travail publié dans *le Botaniste* ¹, partant de ce principe que la reproduction sexuelle est connue chez les Urédinées et les Ustilaginées, pense que ces Champignons représentent dans l'évolution un terme moyen entre les Phycomycètes, les Basidiomycètes et les Ascomycètes et les classe dans les Mésomycètes, dont il dit : « groupe de transition. Le thalle est cloisonné en cellules à plusieurs noyaux ; les oogones se forment en grand nombre à l'extrémité de rameaux renflés en vésicule ; chez les Urédinées, il peut y avoir plusieurs oospores dans

¹ Dangeard, Recherches sur la reproduction sexuelle des Champignons (*Le Botaniste*, 1892, p. 277).

chaque oogone ; chez les Ustilaginées, il n'y a qu'une seule oospore par oogone. La fécondation ne s'opère plus au moyen d'appareils sexuels différenciés : elle n'est représentée que par l'union de deux noyaux mâle et femelle. Les Mésomycètes conduisent directement aux Basidiomycètes d'une part, par l'intermédiaire des *Chrysomyxa*, dont les téléutospores germent immédiatement ; les basides seraient donc des oospores à germination immédiate. D'autre part, les Mésomycètes conduisent aux Ascomycètes, par réduction du promycète et formation directe des embryons à l'intérieur de l'oospore. »

En 1900, mon excellent ami M. Patouillard, dans son *Essai taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes*, divise les Basidiomycètes en deux groupes naturels : le premier, celui des *Hétérobasidiés* à basides cloisonnées ; le second, celui des *Homobasidiés* à basides entières. Dans le premier rentrent les Auriculariacées et les Trémellacées (groupe des Trémellinées de Fries), ainsi que les Urédinées et Ustilaginées (Hypodermées de de Bary). « S'il est hors de doute, dit-il, que les Hypodermées sont des Basidiomycètes hétérobasidiés, la position systématique de leurs différents termes reste néanmoins encore à déterminer. » Si l'on tient compte de la découverte de formes intermédiaires aux Hypodermées et aux Trémellinées, il y a plus qu'un rapprochement ; c'est une fusion plus intime qui s'impose. La présence d'une *probaside* (téléutospore) dans les Urédinées semblait être le seul point différentiel qui éloignait quelque peu encore ces champignons des Trémellinées. Le fossé qui existait a été en partie

comblé grâce à la découverte de la tribu des *Septobasidiés*, caractérisée « par la présence d'un organe intermédiaire entre la baside et le filament qui la supporte, organe qui correspond exactement à la Téléuto-spore ou *probaside* des Hypodermées. Toutefois cette probaside ne se détache jamais du support ». Dans le genre *Iola*, la probaside est persistante et toujours distincte de la baside ; dans les formes typiques de *Septobasidium*, elle n'est plus que transitoire et s'allonge en une baside. Les Auriculariacées, d'après M. Patouillard, sont des Champignons avec ou sans probaside. Le groupe à probaside comprendrait des Champignons saprophytes, tribu des *Septobasidiés* ; des Champignons parasites : basides pauciseptées, loges monospores, tribu des *Pucciniés* ; basides multiseptées, loges plurispores : *Ustilagés*. Les *Coléosporiés* constitueraient une tribu du groupe sans probaside. Nous avons vu en effet plus haut que dans les *Coleosporium* l'organe désigné sous le nom de *probaside* se comporte de façon un peu spéciale et que, par suite, son rôle et sa nature peuvent être diversement interprétés et envisagés. Dans le cas où l'on admettrait l'absence de probasides chez les *Coleosporium*, la tribu des *Coléosporiées* se rattacherait nettement à celle des *Auriculariées*, dont ces champignons seraient en quelque sorte les représentants parasites.

M. R. Maire, dans ses excellentes *Recherches cytologiques et taxonomiques sur les Basidiomycètes* (1902), range les Urédinées dans les *Protobasidiomycètes stichobasidiés* de M. Juel, à cloisons de la protobaside (baside) transversales, groupe de Champignons qui se divise tout naturellement, plutôt biologiquement que

morphologiquement, en Urédinées et Auricularinées, les premières adaptées à la vie parasitaire sur les plantes vasculaires. L'existence de la probaside ne serait pas un caractère commun à toutes les Urédinées, et son absence, nous l'avons vu plus haut, n'est pas générale chez les Auricularinées. La présence ou l'absence de la probaside caractériserait donc seulement les types extrêmes. D'autres caractères séparent plus profondément les Urédinées des Auricularinées, résultant de l'adaptation toute spéciale des premières au parasitisme et à l'hétéroécie : les organes de fructification secondaire. Ces derniers, seulement représentés par des conidies dans quelques types d'Auriculariacées, le sont très richement dans les Urédinées, dans tous les genres avec des caractères sensiblement identiques. Quoique ces organes de fructification secondaire puissent manquer dans bien des espèces, dans l'ensemble leur existence n'en est pas moins d'une grande valeur pour séparer les Urédinées des Auricularinées. Des différences cytologiques viennent corroborer les précédentes. Les Auricularinées, par tous leurs caractères, se rapprochent davantage du reste des Basidiomycètes.

MORPHOLOGIE EXTERNE ET INTERNE DES
URÉDINÉES. — PARASITISME. — ORGANES
DE FRUCTIFICATION. — POLYMORPHISME.
— GERMINATION.

Les Urédinées sont des Champignons parasites se manifestant extérieurement sous des aspects variés de forme, de consistance, de dimensions et de couleur, s'attaquant aux organes des végétaux qui leur servent d'hôtes. Les feuilles sont le plus souvent envahies ; les rameaux, l'écorce des arbres quelquefois, les organes externes des fruits et des fleurs plus rarement ne sont pas à l'abri de leurs attaques. On n'en a pas signalé jusqu'ici sur les racines.

Souvent les organes attaqués ne présentent pas extérieurement de différenciation qui fasse songer à la présence d'un parasite. Dans des cas nombreux également les feuilles subissent des modifications, aussi bien que les tiges qui sont épaissies, hypertrophiées ou contournées. Il peut arriver que l'hypertrophie atteigne des proportions considérables, que les déformations prennent des caractères spéciaux comme dans les Conifères attaquées par les *Gymnosporangium*, par les *Peridermium* (Balais de sorcière, Chaudrons, etc.). Quelquefois les plantes sont assez modifiées pour pouvoir être reconnues à distance (*Euphorbia Cyparissias* attaqué par l'*Ecidium* de l'*Uromyces Pisi*). Elles peuvent présenter des caractères de

nisme comme dans la même Euphorbe envahie par l'*Ecidium* de l'*Uromyces striatus*.

Tantôt les organes des Urédinées ne forment que des masses peu saillantes et éparses, tantôt au contraire elles sont plus épaisses et confluentes, tantôt également elles sont dispersées en cercle, à la face inférieure ou à la face supérieure des feuilles, parfois sur les deux faces en même temps. Dans certains genres les masses sont de consistance gélatineuse ou trémelloïde. Dans la plupart des genres ces masses d'abord subcuticulaires se font jour au dehors par déchirure et les organes attaqués sont plus ou moins recouverts d'une sorte de poussière. Dans d'autres, au contraire (*Melampsora*), ces mêmes organes restent toujours recouverts par la cuticule, et une coupe est nécessaire pour leur étude.

Les dimensions sont aussi très variables, aussi bien que la couleur. Beaucoup d'Urédinées sous leurs formes parfaites prennent les différentes teintes du brun allant jusqu'au noir, teintes qui tranchent avec celle de la feuille plus ou moins modifiée. Quelquefois la feuille ne subit pour ainsi dire aucun changement dans son coloris; souvent elle prend une teinte spéciale autour du Champignon qui repose alors sur une tache. Ces caractères sont invoqués et entrent en ligne de compte dans la description des espèces. Sous leur forme imparfaite — dont nous parlerons plus loin — les Urédinées sont encore plus variées au point de vue de la couleur, qui peut aller du jaune et de l'orangé au brun foncé.

Les Urédinées, avons-nous dit, sont des Champignons parasites. Ce sont des *parasites nécessaires* ou *obligatoires*, par opposition aux parasites de *blessure* et aux parasites *facultatifs*. Leurs spores — quelque forme que ce soit

— ne peuvent arriver qu'à un état de développement très limité dans les milieux nutritifs sur lesquels on les cultive. Une fois la réserve nutritive épuisée, leur développement s'arrête. Si, au contraire, on fait germer les organes de fructification d'une Urédinée sur une plante convenable ou qu'on arrive à faire pénétrer dans cette plante un filament provenant d'une germination, ce mycélium s'accroît, ayant trouvé l'aliment qui lui était nécessaire. Dans le *Puccinia Graminis*, le filament issu de la germination d'un *Uredo* pénètre dans la plante par un stomate.

Les Urédinées sont aussi des parasites endophytes qui pénètrent dans les tissus, par opposition aux parasites épiphytes qui vivent à l'extérieur de la cuticule sans donner naissance à aucun organe de pénétration ou sans adhérer à leur support au moyen d'organes de fixation émis par les filaments mycéliens.

D'après M. Vuillemin, chez le *Peridermium Pini* (corticole), l'irritation parasitaire serait au début favorable à la nutrition des régions envahies et réaliserait une véritable symbiose locale.

M. Wakker ¹ classe les parasites en quatre groupes : 1° *Atrophytes*, produisant l'avortement d'organes importants (*Oëcidium Euphorbiæ*, *Puccinia suaveolens*, etc.); 2° *Isotrophytes*, n'amenant que de légères modifications dans la nutrition générale (*Oëcidium Thalictri*, *Asperifolii*, *Plarnicæ*, etc.); 3° *Hypertrophytes*, produisant des hypertrophies des organes parasités (nombreux cas); 4° *Clénophytes*, amenant la mort des cellules sous l'influence de procédés chimiques.

¹ J. K. Wakker, Untersuchungen über den Einfluss parasitischer Pilze auf ihre Nahrungspflanzen (Pringsheim, *Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik*, 1892, 24, p. 499-548).

A quelle cause faut-il attribuer la pénétration du parasite dans une plante vivante ?

Cette pénétration serait, d'après MM. Pfeffer, Miyoshi, Massee¹, la conséquence d'un phénomène de *chimiotactisme*. Il y aurait là une véritable attraction, sous la dépendance d'une force spéciale, à laquelle on a donné le nom de *chimiôtactisme*, émanée d'un corps dont la composition chimique détermine le mouvement d'un organisme voisin. Il y a attraction ou répulsion (*chimiôtactisme positif* ou *négalif*). Cette attraction serait favorisée par un certain nombre de substances qui se trouvent dans le suc des plantes parasitées : glucose, saccharose, acide malique, asparagine, etc. MM. Miyoshi et Massee ont vérifié expérimentalement le chimiotactisme de certains corps, non seulement en partant de substances bien définies chimiquement, mais encore avec des sucs retirés des plantes elles mêmes. D'après Miyoshi, une décoction de feuilles de blé serait attractive pour l'uredo du *Puccinia Graminis*. L'infection résulterait d'un chimiotactisme agissant positivement. Une plante douée de l'immunité serait caractérisée par l'absence de substances chimiotactiques attractives.

Mais il n'est pas possible — du moins jusqu'à ce jour et dans l'état actuel de nos connaissances — d'appliquer le résultat des expériences faites sur le chimiotactisme à l'obtention de l'immunité. D'autres facteurs sont en cause et interviennent puissamment dans la question : la composition chimique ou physique du sol, la variété, la nature des engrais, etc.

¹ J. Massee, On the Origin of Parasitism in Fungi (*Phil. Trans. of the R. S. of L.*, 1904, p. 7-24) ; — M. Miyoshi, Ueber Chemiotropismus der Pilze (*Botan. Zeitung*, 1894, p. 1-27).

D'après M. Sorauer ¹, les modes de prédisposition que présente une plante à l'attaque des maladies parasitaires sont de deux sortes : il y a des prédispositions normales sous la dépendance de la variété, et d'autres anormales qui surviennent et ont pour cause des altérations antérieures sans lien avec le parasitisme (étiolement par exemple). Les engrais azotés favorisent le parasitisme ; les superphosphates permettent au contraire à la plante de résister plus facilement. L'époque du semis n'est pas sans influence. Le Pois semé tardivement est plus aisément contaminé, par ce fait que sa cuticule est moins développée au moment où l'invasion est possible et en raison de la température optima assez élevée à laquelle germent les spores de l'*Uromyces Pisi*.

Le mycélium des Urédinées est formé d'hyphes minces, variqueux, rarement cylindriques, abondamment ramifiés, cloisonnés transversalement. Les cellules qui les constituent sont, surtout dans le jeune âge, rouge orangé. Ce mycélium se rencontre surtout dans les espaces intercellulaires et émet des rameaux courts, qui présentent eux-mêmes de petites ramifications qu'on peut considérer comme des organes d'absorption (suçoirs). Dans l'*Hemileia vastatrix* on a observé des rameaux terminés par une petite ampoule pédicellée rappelant ce qu'on voit dans les *Cystopus*. Les tubes ont leurs cloisons souvent très espacées et peuvent non seulement se loger dans les espaces intracellulaires, comme nous l'avons dit plus haut, mais aussi perforer les

¹ Sorauer, La prédisposition des plantes vis-à-vis des maladies parasitaires (*Congrès international d'Agriculture*, Paris, 1900, II^e partie, p. 327) ; — Delacroix, Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds (*L'Agriculture pratique des pays chauds*, 1905, n° 30, p. 234).

parois des cellules qu'ils rencontrent. Habituellement le mycélium reste localisé sur une partie limitée de la plante nourricière, se comportant ainsi tout autrement que celui des Ustilaginées, qui va fructifier souvent à distance en un point déterminé. Il se ramifie d'ordinaire et envahit les tissus voisins du point d'infection, en formant une tache sur laquelle se développeront, à un moment donné, les organes de la fructification. Les feuilles infectées se décolorent habituellement et dépérissent, d'autant plus rapidement que les foyers d'infection sont plus nombreux et que les taches produites sont plus abondantes. Quelquefois la présence de ce mycélium donne naissance aux déformations et aux hypertrophies que nous avons déjà signalées. Plus tard, ce mycélium, après s'être abondamment nourri, se condense en certains points et produit au dessous de l'épiderme des masses formées de ramifications entrelacées (*stroma*, *faux parenchyme*), des sortes de coussinets sur lesquels se produisent les fructifications.

Ce mycélium se comporte d'ailleurs de façon différente, suivant les espèces.

Dans l'*Euphorbia Cyparissias* attaqué par l'*Ecidium* de l'*Uromyces Pisi*, les bourgeons n'ayant encore que deux à trois millimètres de longueur sont déjà entièrement envahis et le mycélium pénètre jusque dans le point végétatif en attaquant ses articles à mesure que le bourgeon s'accroît. Le mycélium des tiges cesse bientôt de se ramifier et demeure stérile, tandis que celui qui chemine dans les feuilles se ramifie abondamment et devient fructifère. De Bary n'a pas vu de mycélium dans le rhizome qui est gorgé d'amidon. Dans le *Puccinia Thlaspeos* il hiverne dans le rhizome ; dans le *P. fusca* on le ren-

contre dans le parenchyme qui entoure les faisceaux.

Le mycélium qui se trouve dans les tiges, les rhizomes, épargne quelquefois d'une façon plus ou moins nette les organes qui en naissent. Il peut cesser de végéter et la plante hôte continue sa croissance et donne des organes intacts mêlés à d'autres parasités. Il peut se faire même que toutes les pousses soient indemnes, tandis que celles de l'année précédente étaient malades. On peut observer les deux cas chez l'*Anemone nemorosa* attaqué par le *Puccinia fusca* et dans l'*Euphorbia Cyparissias* envahi par l'*Ecidium* de l'*Uromyces Pisi*. Nous cultivons depuis trois ans une touffe de *Luzula Forsteri* qui, plantée complètement envahie par le *Puccinia obscura*, n'en présente plus la moindre trace depuis deux années. Par contre, une touffe de *Mentha viridis*, dans les mêmes conditions, continue à se couvrir chaque année d'écidies, d'uredo et de probasides. Elle ne se distingue des pieds voisins que par sa taille moins élevée et son-feuillage plus pâle.

Les filaments du mycélium qui persistent dans les organes vivaces sont plus épais et d'un diamètre plus grand que ceux qui habitent les organes annuels d'une même plante.

Le *Peridermium elatinum*, qui produit les Balais de sorcière du Sapin, est un des meilleurs exemples pour l'étude de la végétation du mycélium vivace. A leur premier état ces Balais sont constitués par des pousses terminales ou axillaires à sommet dirigé en haut naissant sur des rameaux de un à quatre ans. L'écorce est déjà à ce moment renflée au point qui porte le Balai de sorcière, même sous des pousses axillaires longues d'un centimètre au plus : le renflement précède le dévelop-

pement de la pousse déformée. Le parenchyme cortical des parties déformées s'hypertrophie ; les cellules augmentent de nombre. Les espaces intercellulaires se remplissent de mycélium qui s'étend dans la jeune pousse, en parcourt tout le parenchyme et se ramifie dans les feuilles. A la fin de l'été ces dernières tombent. Le mycélium hiverne dans l'écorce et au printemps suivant se développe dans les nouvelles pousses. Il en est de même chaque année. Au bout d'un certain nombre d'années le Balai périt. Le plus âgé qu'ait vu De Bary avait 70 centimètres de hauteur sur 6 centimètres et demi et présentait à sa partie inférieure seize couches annuelles.

Les suçoirs dont nous avons déjà parlé sont longtemps passés inaperçus, leur présence a même été niée. Ils sont cependant aussi nets et aussi nombreux que chez les Ustilaginées et les Péronosporées. M. Sappin-Trouffy ¹ en a étudié la structure, et nous puiserons dans son travail les principaux traits de leur histoire ainsi que de celle de la constitution intime du mycélium.

Dans le mycélium du *Puccinia Graminis*, que nous prendrons comme exemple, les noyaux sont petits avec un hyaloplasme qui renferme de fines granulations de chromatine, régulières et très petites, ou irrégulières et plus grosses, aussi l'observation du nucléole est-elle difficile ; on rencontre souvent ces noyaux en division et on en trouve ainsi fréquemment deux par cellule. On ne voit jamais de filaments mycéliens dans les faisceaux libéro-ligneux ni dans les cellules sclérifiées.

Dans l'*Uromyces Betæ*, les noyaux sont plus gros et

¹ Sappin-Trouffy, Les Suçoirs chez les Urédinées (*Le Botaniste*, 1892, p. 214-219).

au nombre de deux par cellule, avec un aspect le plus souvent vacuolaire. L'hyaloplasme, au centre duquel se trouve un nucléole auréolé, est limité par une membrane. Dans le *Coleosporium Senecionis*, les filaments végétatifs de la tige sont toujours localisés dans la partie corticale et ne dépassent pas l'endoderme. Les noyaux sont gros, nucléolés, au nombre de deux par cellule et rapprochés l'un de l'autre.

D'une façon générale, les noyaux à l'état de repos sont sphériques ; dans les filaments en croissance, ils sont allongés et fréquemment en voie de division et alors plongés dans un protoplasme dense et granuleux. Les parties âgées des filaments sont dépourvues de protoplasme, tandis qu'on en trouve dans les extrémités, cheminant en formant des cloisons derrière lui. Les tubes sont formés d'une membrane incolore qui s'épaissit avec l'âge, mais sans jamais atteindre l'épaisseur et la consistance gélatineuse de celle des *Cystopus*. Le mycélium chemine en rampant dans les espaces intercellulaires ou dans les cavités des plantes hospitalières. Une partie de la surface des tubes se serre contre les cellules de la plante et s'y fixe souvent par de véritables suçoirs analogues à ceux des Ustilaginées et des Péronosporées.

Les suçoirs ont des formes variées : ils sont formés par un renflement vésiculaire, obovale, claviforme, spiralé ou ramifié, supporté par un pédicule creux qui les fait communiquer avec la cavité des filaments mycéliens. Ces vésicules sont renfermées dans l'intérieur des cellules des plantes attaquées dont le pédicule perfore la paroi. Les suçoirs, de longueur et de diamètre variés, contiennent un protoplasme granuleux, quelquefois vacuolaire, avec des noyaux dont le nombre varie avec les genres.

Très nombreux dans le *Puccinia Graminis*, ils remplissent souvent la cavité des cellules et ont la forme d'un bâtonnet. Ils sont plus ou moins contournés ou ramifiés en deux ou trois branches qui embrassent le noyau de la plante. Ils perforent fréquemment les parois des cellules du sclérenchyme qui confinent au parenchyme et ont une tendance à se mettre en rapport avec le noyau. Ce dernier est alors souvent déformé et prend des aspects très variables. Les suçoirs renferment un protoplasme vacuolaire avec un noyau.

Leur forme est un peu différente dans l'*Uromyces Betæ*. Ce sont des utricules simples, ramifiés, ou enroulés en tire bouchon. Leur contenu est granuleux et les noyaux ont la même structure que ceux des filaments du mycélium. Ils se comportent comme ceux du *Puccinia Graminis*, vis à vis des noyaux de la plante hôte qu'ils embrassent et déforment de la même façon.

Dans le *Coleosporium Senecionis*, les suçoirs simples ou dichotomes sont toujours pourvus de deux noyaux.

Connaissant la structure et les rapports des suçoirs avec la plante nourricière, on se rendra mieux compte de la façon dont le parasite agit sur elle. « En se portant au voisinage du noyau, le suçoir est, sans doute, dans les meilleures conditions pour détourner, à son profit, les produits élaborés par la cellule et pour affaiblir ainsi l'organisme tout entier. »

En 1896 ¹, M. Sappin-Trouffy a complété ses premières recherches qu'il a étendues à l'appareil fructifère des Urédinées. En ce qui concerne l'appareil végétatif.

¹ Sappin-Trouffy, *Recherches histologiques sur la famille des Urédinées* (1896).

nous pouvons les résumer rapidement. Les filaments du mycélium, que nous n'avons plus à décrire, sont formés de cellules dérivant de la division normale et d'articles qui dérivent de la division simultanée des noyaux. Au début de la végétation, on ne trouve qu'un seul noyau entre les cloisons, plus tard il en existe régulièrement deux. Dans les espèces qui ont quatre appareils de fructification, la première partie du développement n'est représentée que par des cellules, la seconde par des articles. Quand les appareils apparaissent en même temps on ne trouve que des cellules; c'est le cas également des espèces où il n'existe que l'appareil à probasides (Téleutospores).

Les filaments persistants d'une année à l'autre diffèrent de ceux qui envahissent les organes annuels par l'épaisseur de la membrane et par leur diamètre plus grand. C'est du moins le cas le plus fréquent, quoiqu'il n'y ait pas une constance absolue (*Gymnosporangium*). Presque toujours le diamètre est sensiblement uniforme pour la même espèce. Les cellules terminales ont généralement un nombre double de noyaux avec un protoplasma d'autant plus vacuolaire qu'on s'éloigne de leur extrémité.

Quant aux suçoirs, on les trouve partout sous des formes variées et leur pédicule s'observe particulièrement bien dans les genres *Coleosporium*, *Gymnosporangium*, *Melampsora*, *Puccinia*, etc.

Ces connaissances acquises, nous comprendrons facilement quelle est l'action du parasite sur la plante hôte. Comme nous l'avons dit, le parasite exerce surtout son action par l'intermédiaire des suçoirs, autour des points où se développent les appareils de

fructification. La présence de suçoirs dans les cellules ne les empêche pas de vivre encore quelque temps en conservant leur noyau, qui finit par perdre son contour régulier et sa chromatine. Ensuite la cellule cesse d'accomplir ses fonctions.

Il peut arriver que le contenu de la cellule soit complètement désorganisé et devienne granuleux jaunâtre par destruction probable des produits du protoplasme. Souvent l'allongement et le cloisonnement des cellules résultent de l'action du parasite, et on remarque alors une hypertrophie des tissus qui se manifeste de diverses façons. Si la plante tout entière est envahie par le mycélium, l'hypertrophie est générale : c'est le cas pour l'*Euphorbia amygdaloides* qui, sous l'influence de l'*Endophyllum Euphorbiæ-silvaticæ*, élargit et épaissit ses feuilles et ne fleurit pas. Dans le cas où le mycélium est localisé, il en résulte une sorte de galle ou d'excroissance (*Gymnosporangium* sur les Genévriers, Poiriers, Sorbiers, *Crataegus*, etc.). « En un mot, le mycélium trouble l'arrangement normal des cellules ; il les dissocie, les épuise, soit directement, soit après cloisonnement, et amène, après un temps plus ou moins éloigné, la mort de l'organe. »

Les recherches de M. Maire (1902) corroborent celles de M. Sappin-Trouffy.

Maintenant que nous connaissons la structure des organes végétatifs, nous sommes amenés à étudier la fructification ¹ dont les organes sont doués d'un remar-

¹ La lumière exerce une influence prononcée sur le développement des organes fructifères des Urédinées. Chez l'*Uromyces Fabæ* les Uredo sont d'abord épiphylls. Si l'on dispose des plants de Fève infectés de façon que la face inférieure des feuilles soit exposée au soleil, les sores apparaissent au

quable polymorphisme et pas au nombre de moins de quatre : la probaside ou téléutospore (non compris les spores auxquelles elle donne naissance par le développement de la baside), les formes spermiogonie (*Oecidiolum*), *Oecidium* et *Uredo*. Toutes ces formes ne se rencontrent pas toujours dans la même espèce. Nous verrons plus loin qu'on a tiré un grand parti de leur présence ou de leur absence pour la subdivision des genres et l'établissement des espèces. Les diverses formes peuvent se trouver toutes sur la même plante nourricière, et les Urédinées qui sont pourvues de ce caractère sont dites *autoïques*, tantôt au contraire le développement complet a besoin de deux plantes hospitalières pour s'accomplir; et l'on a affaire à des Urédinées *hétéroïques*. Parmi ces dernières, la Puccinie ou Rouille du Blé (*Puccinia Graminis*) est un type classique et bien connu.

Pendant longtemps les diverses formes ont été considérées comme appartenant à des genres différents n'ayant entre eux rien de commun, et c'est une des plus belles découvertes de la mycologie moderne que d'avoir démontré qu'elles appartenaient sans conteste à un même cycle évolutif.

Il faut en arriver à Tulasne pour trouver les premières notions précises à ce sujet dont la nature avait été entrevue par B. Prévost, par Unger, par Eyssenhardt et par Schwabe. Dans un premier Mémoire, Tulasne ¹

bout d'une dizaine de jours à la face inférieure seulement. Si on insole la face supérieure, les premières taches font leur apparition ou à la face supérieure ou simultanément sur les deux faces. De Bary a remarqué également que l'humidité exagérée accélérât et augmentait très nettement la production du parasite.

¹ Tulasne, Mémoire sur les Ustilaginées comparées aux Urédinées (*Ann. Sc. nat.*, 1847, VII, p. 12-127).

relate les opinions de ses devanciers sur « la cohabitation si fréquente de plusieurs espèces, non sur la même plante ou la même feuille, ce qui n'est pas rare et n'a rien d'extraordinaire, mais bien dans le même groupe ou *sore* ; de telle façon que la même couche thalloïde, qui semble homogène, produit néanmoins à la fois deux espèces d'Urédinées extrêmement distinctes, comme, par exemple, une Puccinie ou un *Phragmidium* et un *Uredo*, ou deux *Uredo* à spores complètement dissimilaires ». Il est convaincu que la plupart de ces *Uredo* à spores dissimilaires sont autant de dualités qu'il faudra partager et dont chaque terme devra reprendre son individualité spécifique. L'*Uredo Laburni* est un exemple facile à rencontrer de ces *Uredo* vraiment doubles ; dans le même *sore* on trouve des spores sphériques, faiblement colorées, à trois ou quatre pores, et d'autres obovales, à tégument brun foncé présentant un pore à peine visible à leur sommet. Nous savons maintenant que ces deux sortes de spores appartiennent à une même plante, l'*Uromyces Laburni*. Tulasne cite également les sores d'*Uredo Rubigo-vera* logés dans ceux du *Puccinia coronata*, de l'*Uredo linearis* cohabitant avec le *Puccinia Graminis*, du *Phragmidium incrassatum* accompagnés des *Uredo Rosæ* et *Ruborum*. Le *Phragmidium* avait été pris pour les spores mâles de l'*Uredo*, pour le deuxième âge du même entophyte ou encore pour un *Uredo* parvenu à un degré de développement plus profond. Cette dernière opinion était celle de Unger.

Eyssenhardt avait cherché à se rendre compte des rapports, en apparence nécessaires, qui semblaient exister entre les *Phragmidium* et les *Uredo* vivant en com-

pagnie. « Pour lui ces *Uredo* préexistaient toujours aux *Phragmidium*, et si quelquefois, comme il était arrivé à MM. Albertini et Schweinitz, on avait cru trouver ces derniers formant des groupes purs de tout *Uredo*, il fallait l'attribuer à une destruction antérieure de ces entophytes plus simples qui semblent préparer la venue des autres. » Eyssenhardt a cherché à expliquer la métamorphose des spores d'*Uredo* en *Phragmidium*, et ce changement s'opérerait de telle façon que la spore d'*Uredo* forme la base remplie du pédicelle « et s'allonge par en haut pour engendrer la partie tubuleuse de celui-ci, ainsi que le sporange et son contenu ». Schwabe est de l'avis de Eyssenhardt, et les *Uredo Ruborum* et *Rosæ* ne sont pour lui que les premiers degrés du développement des *Puccinia Rubi* et *P. Rosæ* qu'il considère comme formant une seule et même espèce.

Pour Corda, les *Uredo*, étant supposés préexister toujours aux *Puccinia* et aux *Phragmidium*, sont des parasites secondaires. Tulasne fait observer que les *Phragmidium* peuvent vivre isolément et qu'il a trouvé des sores de *Phragmidium incrassatum* n'offrant pas la moindre trace d'*Uredo*. Il ajoute : « Il est évident pour nous que les espèces de ce genre sont exactement dans le même cas que toutes les Puccinies qui vivent tantôt seules, tantôt en compagnie avec des *Uredo*, et qu'elles peuvent aussi par elles-mêmes soulever l'épiderme qui recouvre leurs groupes, sans que des *Uredo* leur rendent nécessairement cet office, malgré l'opinion contraire du célèbre mycologue de Prague. »

On voit par ce qui précède que Tulasne n'a pas encore songé au polymorphisme d'une même espèce d'Urédinée.

Dans un second Mémoire publié en 1854 ¹, on trouve un excellent chapitre consacré au dimorphisme des Urédinées. « Il est, dit-il, dans l'histoire des Urédinées un fait singulier, connu depuis longtemps, et qui a reçu diverses explications, sans qu'on ait encore épuisé néanmoins toutes celles dont il est susceptible. Je veux parler de la cohabitation presque constante des *Uredo* avec des Urédinées d'une organisation plus compliquée. » Il fait remarquer que les agriculteurs ont de tout temps considéré les *Rouilles* orangées et noires des moissons comme des âges différents d'un seul et même parasite. Il rappelle que De Candolle, en 1807, écrivait, d'accord en cela avec Banks, que la *Rouille* « est due à un Champignon parasite qui change d'aspect selon son âge. Dans sa jeunesse, il est jaune et a un pédicelle si court qu'il a été pris pour un *Uredo* et décrit par Persoon sous le nom d'*Uredo linearis*. Dans un âge avancé, il devient noirâtre, et évidemment pédiculé; il a été décrit en cet état sous le nom de *Puccinia graminum*, qu'il devra désormais conserver ». Plus tard De Candolle abandonna cette manière de voir, ayant trouvé dans les mêmes sores l'*Uredo* et la Puccinie; mais avant de prendre un parti arrêté, il se demande si ce ne seraient point là « deux états de la même espèce ».

Tulasne tient ce soupçon du botaniste de Genève pour la vérité. Après les recherches qu'il a faites, il est persuadé que cette opinion ne lui paraît plus aussi invraisemblable que lors de son premier travail, et « puisque la certitude nous est actuellement acquise qu'une foule de

¹ Tulasne, Second mémoire sur les Urédinées et les Ustilaginées (Ann. Sc. nat., 1854, II, p. 75-196).

Champignons possèdent plusieurs sortes de corps reproducteurs, il est permis de croire sans témérité que certaines Urédinées participent à cet avantage ».

Le *Dimorphisme* a été observé par Tulasne, outre les *Phragmidium*, dans une multitude de Puccinies qui vivent en commun avec des *Uredo* : *Puccinia Graminis*, *arundinacea*, *Vincæ*, *Umbelliferarum*, *Rumicum* et beaucoup d'autres. Les *Uredo* des *P. Violæ*, *P. Polygonorum*, *Betonicæ*, *Adoxæ*, *Epilobii* et d'autres sont colorés en brun comme les Puccinies, mais moins obscurs, et les égalent ou dépassent même en volume. L'*Uredo* du *P. Pruni* semble une contraction de la Puccinie, et il est comme elle ponctué-hérissé. Les deux formes sont presque contemporaines dans beaucoup d'espèces ; mais on peut considérer pour constant que l'*Uredo* précède toujours, et parfois longtemps d'avance, la Puccinie ou l'Urédinée plus complexe qu'il annonce. Chez les plantes herbacées, l'*Uredo* naît plus volontiers sur les feuilles, tandis que la Puccinie préfère les tiges et les rameaux. Dans les Puccinies à pulvinules épars, les proportions d'*Uredo* sont très variables dans chaque pustule. Quand les sores sont circinants (disposés en cercle sur un ou plusieurs rangs), les *Uredo* sont rares et, quand ils existent, ils occupent d'ordinaire le centre même de l'aire circulaire de la Puccinie, et c'est par eux que commence l'évolution centrifuge du système.

Les *Uromyces*, que Candolle appelait très exactement des Puccinies à une loge, sont aussi accompagnés d'un *Uredo* particulier, et entre eux existent les mêmes signes distinctifs indiqués chez les Puccinies. Le pédicule est tantôt court, tantôt allongé, mais les deux formes se distinguent toujours facilement. Quelquefois les *Uredo*

sont rares dans un pulvinule et ils ont été par ce fait même méconnus (*Uromyces Ficariae*). Tulasne rapproche des *Uromyces* le *Puccinia Sonchi*, qui ne possède fréquemment que des organes à une seule loge. Cette espèce est en outre intéressante par ce fait qu'elle est comme pourvue d'un appareil protecteur qui forme une haie de poils ou de *paraphyses* brunes, cylindriques, autour de ses sores ; ces poils sont soudés, surtout vers leur base, en une membrane qui imite un véritable *péridium*. Des observations du même genre l'ont conduit à réunir l'*Uredo Decaisneana* au *Pileolaria* ou *Uromyces Terebinthi*.

L'exactitude des appréciations de Tulasne est encore peut être mieux justifiée par l'organisation particulière des genres *Coleosporium*, *Melampsora*, *Cronartium*. Nous écartons le genre *Cystopus*, qui appartient aux Péronosporacées. Il est impossible, dit-il, de ne pas rapporter à une seule et même plante les spores libres, pulvérulentes, et les cellules cloisonnées, à la fin fructifères des *Coleosporium*. La végétation des *Melampsora* rappelle celle des *Coleosporium*, mais elle est beaucoup plus lente. Les spores pulvérulentes y naissent en été et en automne, mais le second appareil de fructification n'atteint toute sa perfection qu'au printemps suivant. Cet appareil est tellement lié au premier que Fries regardait les *Melampsora* comme des Urédinées concrètes, comme des Sclérotiacées, et pensait qu'on ne se tromperait peut-être pas si l'on prenait l'Urédinée et son sclérote pour des états différents d'un même type végétal.

Des conclusions de même ordre s'appliquent aux *Cronartium*, dont la place a été très longtemps incer

taine, puisqu'on les a placés près des *Erineum*, productions d'origine animale, et même à côté des Hypoxylées.

Tulasne termine ce chapitre relatif au dimorphisme par de très judicieuses considérations : les motifs principaux qui doivent faire regarder les *Uredo* comme des formes particulières, des organes *sui generis* ou des états de diverses autres Urédinées d'une structure plus compliquée, consistent dans des phénomènes constants de cohabitation ou de précession, des ressemblances de formes et des communautés d'origine non équivoques. Le parasitisme de l'*Uredo* aux dépens de l'Urédinée correspondante n'est pas admissible, car il est toujours né avant la production qui lui est associée. Plusieurs *Uredo*, fait remarquer l'illustre mycologue, ne pourront être facilement rapportés à aucune autre Urédinée supérieure, soit qu'ils représentent, à eux seuls, autant d'espèces entières, soit qu'ils ne se complètent que dans des cas exceptionnels ou rares. L'*Uredo* serait pour l'Urédinée qui le possède une sorte de *pycnide*, un système reproducteur précoce de rang inférieur et dont les éléments correspondraient aux stylospores des Champignons.

Il faut encore tenir compte d'un autre appareil reproducteur, les *spermogonies*, organes analogues à ceux qui ont reçu ce nom chez d'autres champignons. Unger, qui les a étudiées le premier avec attention, avait reconnu que chez les *Œcidium* elles précèdent l'apparition du conceptacle, et il ne voyait en elles qu'une sorte d'ébauche de ces derniers, de la même manière sans doute que les *Uredo* par rapport aux Puccinies. En raison de leur structure uniforme, il leur appliqua à toutes le nom d'*Œcidium exanthematicum*. Meyer pensait que les *Œcidium* représentaient

l'appareil masculin des Urédinées. On ne peut admettre qu'il y ait complète indépendance entre des productions telles qu'*Œcidium* et *Œcidium*, que ce soient des Urédinées étrangères l'une à l'autre et autonomes. Il y a trop de constance dans leur position relative, l'ordre successif de leur développement, pour ne pas dénoter entre elles des rapports nécessaires, et dès 1851 Tulasne rangeait les Urédinées au nombre des Champignons pourvus de spermogonies.

De Bary s'est assuré que *Œcidium* et *Œcidium* dérivait d'un même mycélium et n'a pas hésité à attribuer aux *Œcidium* le rôle de spermogonies. Quelle est la nature des corps que les spermogonies renferment et que Tulasne n'a pu faire germer ? Il n'était pas éloigné de les assimiler aux spermies, sorte particulière de spores. Les spermogonies sont d'une structure très simple : un tégument ou péridium plus ou moins défini, tapissé intérieurement d'une forêt de filaments simples et dressés, à l'extrémité desquels naissent des spermies très petites. Elles secrètent une matière visqueuse, qui s'épanche au dehors sous forme de gouttes ou de cirrhes doués d'une odeur assez agréable, qu'on a comparée à celle du pollen des Saules, et qu'on perçoit nettement dans celles qui accompagnent le *Puccinia suaveolens*.

Les spermogonies sont à peine saillantes au dehors ou bien forment des protubérances plus ou moins élevées, dues à la structure marginale de leur orifice qui est mutique, orné de cils courts ou muni de pinceaux de longs poils (*périphyses* de De Bary). La plupart du temps, elles sont sur la face de la feuille opposée aux *Œcidium*, disposées de diverses façons. Quelquefois

elles sont hypophylles. Dans le *Peridermium Pini*, elles accompagnent l'écidium et peuvent, en outre, reparaître à l'automne ou naître sur d'autres feuilles que ce dernier. Les *Cæoma*, comme d'autres écidiums d'ailleurs, présentent habituellement des sores disposés en cercle autour des spermogonies.

Quelle que soit l'Urédinée qu'on envisage, il est facile de constater que ces organes apparaissent les premiers et que leur développement a lieu avant celui des autres formes. Toutes les Urédinées ne présentent pas de spermogonies ; malgré cela, fait observer Tulasne, celles qui en sont privées ne sauraient être actuellement, pour ce seul motif, séparées de celles qui en présentent.

Tulasne, d'après les données qui précèdent, est donc bien le mycologue qui le premier a nettement montré le polymorphisme des Urédinées : *Uredo* rentrant dans le cycle de développement des *Puccinia*, *Coleosporium*, *Melampsora*, *Triphragmium*, *Phragmidium*, etc. ; *Œcidium* (spermogonies), dans celui d'*Œcidium* (*Cæoma*, *Peridermium*, etc.) et même de quelques Puccinies. Il a été plutôt dualiste que polymorphiste, ayant maintenu les écidiums dans un groupe spécial des *Æcidinei* comprenant *Cæoma*, *Æcidium*, *Ræstelia* et *Peridermium*.

La preuve définitive du polymorphisme des Urédinées fut fournie en 1865 par De Bary, qui obtint le développement complet de l'*Uromyces Fabæ*. Semant les spores issues de probasides (Téleutosporos) de l'*Uromyces* sur des feuilles de Fève, il vit, au bout d'une dizaine de jours, paraître aux points d'inoculation des taches qui portaient des écidioles et plus tard des

écidiiums. Un mois plus tard, des points brunâtres annonçaient l'apparition des probasides entremêlées d'*Uredo*. Il ne pouvait plus subsister le moindre doute. De Bary obtint des résultats analogues avec le *Puccinia Graminis*. Les spores provenant de la germination des probasides semées sur les feuilles d'Épine-

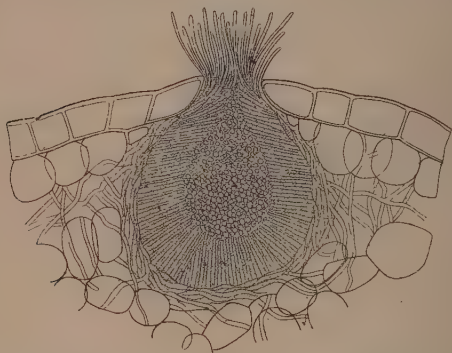


Fig. 1. — *Uromyces Fabæ* (d'après De Bary).

Coupe d'une spermogonie entourée de filaments de mycélium.

vinette percèrent l'épiderme en s'y transformant en un mycélium d'où naquirent des Ecidioles et des Ecidiums. Le célèbre mycologue fournit bientôt la contre-épreuve en semant des spores d'*OEcidium* sur de jeunes plants de seigle : il vit au bout de dix jours paraître des taches orangées avec *Uredo*.

Nous pouvons admettre d'une façon définitive, ce qui a été constaté depuis à maintes reprises par les observations directes et par les cultures, que les genres

Uredo et *OEcidium* font partie intégrante de l'organisation des autres genres d'Urédinées. Le premier n'a été maintenu que dans le cas où la parenté n'a pu être établie et quand il se présente seul, sans être accompagné d'une Urédinée arrivée au stade de développement parfait. Il est donc appelé à disparaître progressivement et, qu'on nous permette l'expression, par voie d'extinction.

Une Urédinée, pour être complète, doit donc présenter quatre sortes d'organes : *Probasides*, qui donnent naissance à des basides et à des basidiospores ; *Spermogonies* (*OEcidium*) ; *OEcidium* et *Uredo*.

Nous ferons rapidement l'étude de ces organes en commençant par les spermogonies, qui apparaissent les premières. Les spermogonies, dont nous avons déjà dit quelques mots plus haut, sont de petits corps piriformes ou arrondis, placés sous l'épiderme et s'ouvrant au dehors par un col très étroit. L'enveloppe ou *péridium* est constituée par les rameaux entrelacés du mycélium et porte sur sa face interne un grand nombre de petits filaments disposés en couche très serrée, terminés à leur extrémité par des *spermaties* en très grande quantité. Les filaments qui forment le col s'écartent les uns des autres et produisent un bouquet de poils raides et aigus.

Le rôle fécondateur des spermaties ne saurait plus être accepté, depuis que MM. Plowright et von Tavel ont réussi à les faire germer. Elles germent en un tube long, à parois épaisses, dont le développement ultérieur n'a malheureusement pas pu être suivi. Rappelons que les spermogonies secrètent une matière visqueuse qui se répand au dehors lors de leur ouverture.

Les spermogonies sont accompagnées généralement d'une autre forme qui a été désignée sous le nom d'*Œcidium* et qui paraît sur les plantes nourricières à peu près en même temps qu'elles, au printemps. Ce sont de petites pustules, en forme de coupe, généralement de

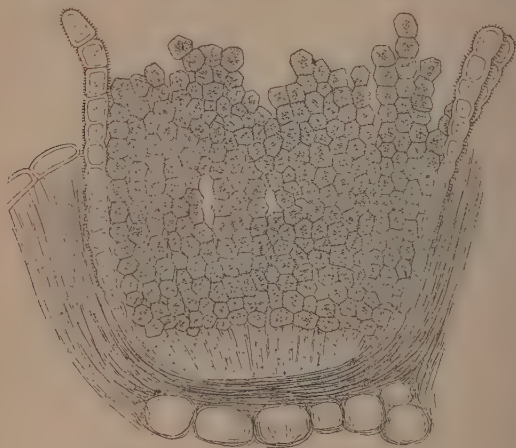


Fig. 2. — *Œcidium Grossulariæ* (d'après De Bary).

couleur orangée, s'ouvrant circulairement, et dont l'orifice présente sur ses bords de petites dents. Elles sont remplies d'une matière pulvérulente orangée formée d'Ecidiospores

Les écidiums naissent au dessous de l'épiderme de filaments mycéliens pelotonnés en masses qui s'accroissent et finissent par perforer l'épiderme en faisant saillie au dehors sous forme de sacs, de conceptacles. Les spores

sont renfermées dans des cupules dont la membrane qui constitue l'enveloppe porte le nom de *péridium* ou *pseudopéridium*. Ce péridium est constitué par des cellules polygonales fortement soudées entre elles et comme engrenées. Leurs dimensions et leur forme fournissent de bons caractères dans l'étude systématique des espèces.

Les spores (écidiospores), globuleuses ou plus fréquemment à angles bien marqués, sont jaunes, orangées, blanchâtres, très rarement complètement lisses et disposées en files qui partent du fond de la cupule. Elles ne sont pas toutes de même âge, et les plus âgées sont celles que l'on trouve à l'orifice. Les plus jeunes occupent le fond de la cupule et sont supportées par des cellules allongées qu'elles surmontent. La matière poussiéreuse orangée que l'on remarque à la surface des écidiums provient de la désagrégation des spores. Ce sont également, selon toutes probabilités, des files de spores restées stériles, solidement soudées les unes aux autres de façon à ne pas s'émietter, qui produisent la membrane du péridium.

La germination des spores d'*Œcidium* se fait avec la plus grande facilité, par un tube allongé qui pénètre par un stomate, si la plante nourricière est convenable, et se développe en mycélium au milieu des tissus.

M. Juel¹ a proposé un essai de classification des écidiums des Ombellifères basé sur la forme générale et sur celle des cellules du péridium. Cette classification pourrait être avec avantage appliquée aux autres

¹ Juel, Zur Kenntniss der auf Umbelliferen Wachsenden Æcidien (*Ofversigt af. Kongl. Vetensk. Akad. Forhandlingar*, 1899, p. 5-19).

espèces. Pour M. Juel, les écidiums des Ombellifères se répartissent en deux groupes :

A. Ecidiums en forme de pustules.

1. Cellules du périidium avec épaissement régulier de la paroi extérieure : Ecidiums des *Puccinia Polygoni-vivipari* et *Conopodii-Bistortæ*.

2. Cellules du périidium à paroi extérieure fortement épaissie : *OEcidium Libanotidis*.

3. Cellules du périidium à paroi extérieure à peine épaissie : Ecidium des *P. Pimpinellæ* et *Smyrni*.

B. Ecidiums cratériformes.

4. Cellules du périidium très régulièrement disposées, très obliques : Ecidiums du *P. Apii*, de l'*Uromyces lineolatus* (*OE. Sü-latifolii*, *Pastinacæ*).

5. Cellules du périidium très régulièrement disposées, à peu près quadrangulaires : *OEcidium Mei*, *Bubakianum*.

6. Cellules peu régulières, de formes diverses : Ecidies des *Puccinia Bulbocastani*, *Falcarizæ*, *Bupleuri*, *Eryngii*, *Saniculæ*, *Kundmanniæ*).

M. Mayus¹, au cours de recherches sur les cellules du périidium des écidiums, est arrivé aux conclusions suivantes :

1° Dans une même espèce, la constitution du périidium peut varier avec les conditions extérieures, notamment en ce qui concerne le lumen (la lumière des cellules) et l'épaisseur des parois des cellules. Dans les lieux ombragés, le lumen est relativement plus grand. L'inverse a lieu dans les lieux ensoleillés.

2° Des variations parallèles s'observent en rapport avec la structure de la feuille.

¹ Mayus, Die Peridienzellen der Uredineen in ihrer Abhängigkeit von Standortverhältnissen (*Centralblatt für Bakteriologie*, etc., 1903, 2° partie, X, p. 644-655 ; 700-721).

3° La comparaison de diverses espèces d'écidiums montre qu'il y a un parallélisme entre elles et la structure des feuilles, sauf pour l'*OEcidium Aconiti Napelli*.

4° Dans les mêmes conditions, la structure des cellules du périidium ne semble pas présenter de différences

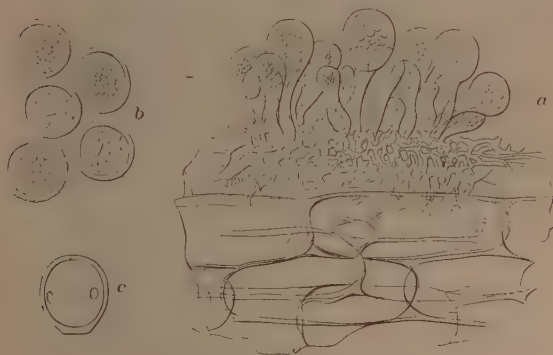


Fig. 3. — *Puccinia suaveolens* (d'après Tulasne).

- a. Groupe d'urédospores jeunes.
- b. Urédospores.
- c. Urédospore avec 3 pores germinatifs.

avec les diverses plantes nourricières. Il en est ainsi des écidiiums du *Puccinia persistens* sur les *Thalictrum* et de celles du *P. Agrostidis* sur les *Aquilegia vulgaris* et *alpina*.

5° L'influence de la nutrition paraît se refléter sur l'épaisseur de la paroi des cellules du périidium (écidiiums du *Centaurea montana* poussé à l'obscurité, et du *Thalictrum minus* à feuilles malades où les cellules du périidium ont des parois minces).

Les *Uredo* se présentent sous forme de petites taches rouge orangé, chocolat ou jaunâtres, disséminées ou plus ou moins rapprochées sur les deux faces des feuilles, sur les tiges, les rameaux, les pièces extérieures de la fleur. Leur forme est très variable. Ils constituent des amas (*Sores*), allongés, ovales, ronds, disposés en cercle. La poussière qui s'en échappe en abondance est formée d'*Uredospores* (*Stylospores* de Tulasne). Aux taches extérieures correspondent sous l'épiderme des masses feutrées en coussinets, dont la partie extérieure est couverte de filaments perpendiculaires à l'épiderme. L'épiderme, d'abord entier, se soulève, puis se déchire au moment où les spores se forment à l'extrémité des filaments. La spore s'isole, par une cloison transversale, du filament dont elle forme l'extrémité et se renfle en un petit corps ovoïde, elliptique, obovale, arrondi, pédonculé. Quand elle est mûre, elle se détache de son support et les agents extérieurs la disséminent rapidement.

Les spores des *Uredo* sont composées de deux enveloppes dont l'extérieure incolore (épispore) est très souvent ornée de verrues, d'aiguillons. À sa surface on aperçoit, pas toujours très nettement, des pores germinatifs au nombre de 1 à 4, disposés de différentes façons, habituellement suivant l'équateur. Le nombre et la localisation de ces pores fournissent des caractères dont la systématique a tiré parti pour la distinction d'espèces voisines. M. Magnus a pu, en s'appuyant sur ces caractères, donner d'utiles indications pour la détermination exacte des *Puccinia* et *Uromyces* des *Rumex*.

Dans quelques cas, les sores d'*Uredo* renferment des cellules stériles, habituellement obovales, renflées en massue, allongées, auxquelles on a donné le nom de *Para-*

physe, organes que nous retrouverons dans les sores des probasides (Téleutospores).

On rencontre des paraphyses dans les sores à *Uredo* chez beaucoup d'Urédinées, mais leur répartition est très inégale. Rares chez les *Uromyces* et les *Puccinia*, elles sont plus abondantes chez les *Ravenelia*, et leur présence est constante chez les *Melampsora* et les *Phragmidium*. Les paraphyses ne peuvent servir à caractériser un genre que quand tous ses représentants en sont pourvus. Ce sont vraisemblablement des organes de protection.



Fig. 4. — *Phragmidium Rubi-Idari* (d'après Tulasne).

Sore d'*Uredo* avec paraphyses.

La forme des paraphyses est variable : elle est capitée chez les *Uromyces*, *Puccinia*, *Me-*

lampsora. Le sommet est sphérique ou obovale, le pédicelle plus ou moins allongé. La membrane peut être mince ou épaissie au point de ne plus laisser de cavité. Cet épaississement, marqué surtout au sommet, est dû à une substance très riche en eau. On peut donc regarder ces paraphyses comme des sortes de magasins à eau de faible dimension.

Dans le *Melampsora Helioscopiæ*, les têtes serrées des paraphyses forment un abri presque sans lacunes sous la protection duquel se forment les urédospores, pré-

¹ Dietel, Ueber die biologische Bedeutung der Paraphysen in den Uredolagern von Rostpilzen (*Hedwigia*, 41, 1902, p. 58-61).

servées ainsi de l'action desséchante de l'air extérieur.

M. Plowright a remarqué que les sores à *Uredo* du *Puccinia perplexans* présentaient des paraphyses quand ils se développent à une certaine distance des écidiospores. Dans le cas contraire, il n'y a pas de paraphyses. Cette observation est intéressante et peut-être permettra-t-elle de résoudre la question des *Uromyces Dactylidis* et *Poev.* D'après Winter, la première de ces espèces a des paraphyses, tandis que la seconde n'en a pas. M. Plowright dit que toutes les deux en sont dépourvues. Schroëter les réunit et signale l'absence de paraphyses.

Les paraphyses en massue ressemblent beaucoup aux paraphyses capitées, auxquelles elles sont quelquefois mêlées. La partie terminale n'est pas beaucoup plus large que la basilaire.

Dans le *Puccinia Magnusiana*, les paraphyses capitées sont creusées d'un côté en forme de cuiller. On ne les trouve que sur le bord des sores, et leur face creusée est tournée vers l'intérieur. Il en est de même de celles en forme d'outre (*Uredo* et *Ecidium* des *Phragmidium*). Leurs parois sont minces ou épaissies dans toute leur étendue.

Les jeunes sores d'*Uredo* s'accroissent par la périphérie, et les paraphyses recourbées à leur sommet s'appliquent sur eux et protègent le développement des spores. Les pédicelles qui portent les urédospores internes sont préservés contre la trop forte évaporation par les spores mûres encore en place. Les probasides elles aussi sont protégées par l'épaisseur de leurs parois qui à la maturité perdent une portion de leur eau et se colorent en brun foncé tout en conservant une couche hyaline autour de leur partie colorée. On connaît des Urédinées où

les paraphyses sont en forme de doigt, rétrécies au sommet, fortement recourbées vers l'intérieur et sans cavité interne.

Quand une urédospore mûre tombe sur un milieu favorable, elle germe rapidement en quelques heures en un tube qui s'allonge et pénètre par un stomate dans la plante hospitalière adulte. Il se forme un mycélium peu étendu dont la présence se manifeste bientôt par l'apparition de taches colorées caractéristiques. En raison même du peu d'extension que prend ce mycélium, c'est sur-

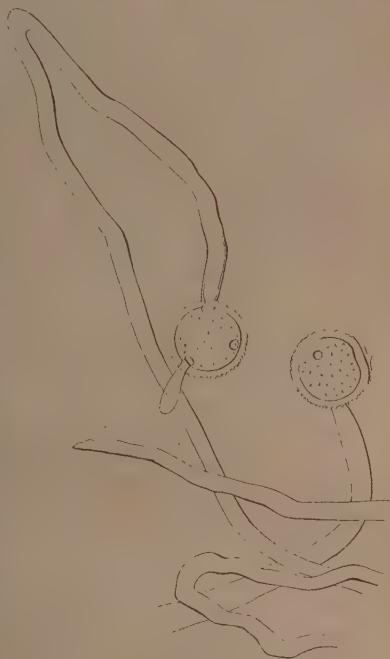


Fig. 5. — *Puccinia suaveolens*
(d'après Tulasne).

Urédospores en germination.

tout par les spores que la propagation se fait, non seulement sur la plante infectée, mais sur toutes celles du voisinage.

Les Probasides (Téleutospores) présentent des caractères tout différents. Leur forme est très variable.

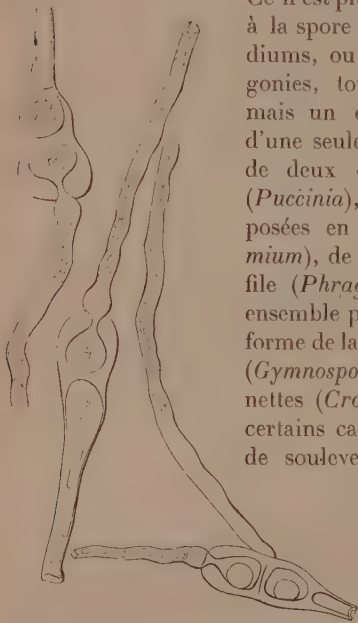


Fig. 6. — *Puccinia Cuici-oleracci*
(d'après Tulasne),

Probasides commençant à germer.

Ce n'est plus un corps analogue à la spore des *Uredo*, des *Ecidiums*, ou comme les spermogonies, toujours unicellulaire, mais un organe tantôt formé d'une seule cellule (*Uromyces*), de deux cellules superposées (*Puccinia*), de trois cellules disposées en triangle (*Triphragmium*), de plusieurs cellules en file (*Phragmidium*), etc. Leur ensemble peut se présenter sous forme de languettes trémelloïdes (*Gymnosporangium*), de colonnettes (*Cronartium*), etc. Dans certains cas, les sores, au lieu de soulever l'épiderme et de s'échapper au dehors, restent sous-épidermiques comme dans les *Melampsora*.

Quelle que soit la forme de ces organes, ils n'apparaissent d'habitude qu'à la fin de la

saison. Leur mycélium se comporte comme celui des *Uredo* et est à peu près identique. Les probasides, sauf dans le cas signalé plus haut, se forment sous l'épiderme

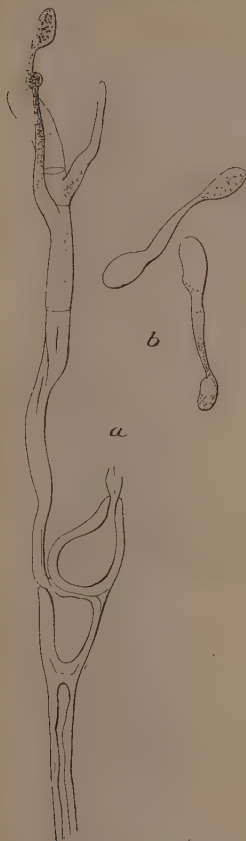


Fig. 7. — *Puccinia Graminis* (d'après Tulasne).

a. Probaside en germination ;
b. Débuts de germination de deux
basidiospores.

et le déchirent pour faire leur apparition au dehors. Elles n'ont, à l'exception d'un très petit nombre d'entre elles, qu'un pore germinatif. La germination se fait tantôt dans l'été même de la naissance, sitôt la maturité



Fig. 8. — *Uromyces appendiculatus* (d'après Tulasne).

Probaside en germination.

accomplie, tantôt après quelques mois de repos.

Une probaside germe d'une façon toute spéciale qui n'a rien de commun avec ce qui se passe dans les *Uredo*, les *Ecidiums* et les *Spermogonies*. Au lieu d'émettre un long tube de germination qui pénètre par l'ostiole d'un stomate dans la plante hospitalière, elle donne naissance à un tube court, épais, rempli de protoplasma, divisé par trois cloisons transversales en quatre cellules. De chacune de ces cellules part un stérigmate qui se termine par une spore. Ce tube est le *Promycélium* ou *Baside* et les spores nées au sommet des stérigmates sont des *Basidiospores*. Ces spores germent en un tube court qui, après avoir pénétré dans l'épiderme de la plante nourricière, se cloisonne, se ramifie et produit un mycélium. Un autre caractère qui différencie les probasides des *Uredo* est de ne pas se détacher de leur support.

Les phénomènes de la germination ont été dans la plupart des genres déjà bien observés par Tulasne, en 1847 et en 1854, et relatés dans deux mémoires classiques qui constituent en partie la base de nos connaissances sur les Urédinées et les Ustilaginées. Un fait l'avait frappé, celui de l'*Œcidium Euphorbiae silvaticæ* qui s'éloignait des autres *Ecidiums* et germait comme un *Uromyces* ou une Puccinie, c'est-à-dire en donnant un *promycélium*. On sait maintenant que le prétendu *Ecidium* de l'*Euphorbia silvatica* n'a de l'*Ecidium* que la forme et est bien une probaside : Léveillé en a fait le type de son genre *Endophyllum*. Nous verrons plus loin que les cytologistes sont revenus malgré cela à l'opinion de Tulasne. Il faut noter le cas des *Gymnosporangium* où chacune des deux cellules qui forment la pro

baside présente quatre pores de germination capables chacun de livrer passage à une baside.

Tulasne a remarqué que les phénomènes de germination des Puccinies s'accomplissaient en douze heures environ, et « si le temps de leur manifestation est arrivé, il suffit, pour la provoquer, d'humecter la Puccinie, et de la renfermer dans une atmosphère humide. » Il n'a pu constater si l'une des deux loges germait avant l'autre, leur entrée en végétation ayant lieu habituellement presque en même temps. Le germe qui a produit

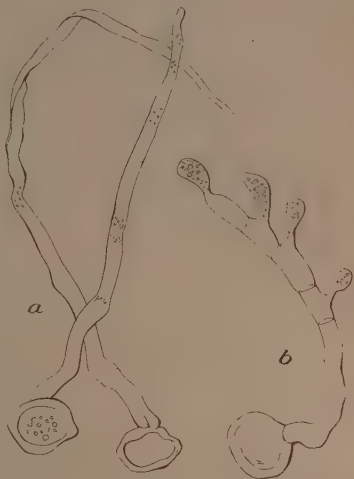


Fig. 9. — *Endophyllum Euphorbiæ-silvaticæ* (d'après Tulasne).

- a. Probasides commençant à germer.
b. Probaside en germination.

quatre sporidies (basidiospores) « a accompli sa tâche et se détruit aussitôt ; quelques-uns cependant, qui restent fréquemment stériles, s'allongent plus que les autres, sous un diamètre moindre et plus uniforme, avant de périr. Aucun d'eux ne se comporte de manière à faire soupçonner qu'il commencerait le *mycélium* ou la partie végétative d'une nouvelle plante. Leur forme définie, les

bornes mises si promptement à leur accroissement, leur rapide destruction, et enfin la nature des corps qui en naissent, obligent peut-être à considérer ces germes comme appartenant à l'Urédinée qui a produit les fruits dont ils procèdent. La vie de l'individu, qui sommeillait en ces fruits, se manifeste une dernière fois dans les germes qui en sortent, et là elle s'épuise au profit des nouvelles individualités que constitueront désormais chacune des sporidies issues des mêmes germes. En un mot, ces derniers organes semblent pouvoir être comparés au *Prothallium* des Fougères, des *Equisetum* ou des *Lycopodiacees*, et constituer une sorte de *promycélium*. Les sporidies nouvelles seraient pour Tulasne autant d'embryons distincts, analogues, dans une certaine mesure, aux bourgeons embryons qui s'engendrent dans le *Prothallium* des Cryptogames vasculaires.

Tulasne fait encore remarquer à propos des Puccinies, que ces dernières, après leur germination, n'ont rien perdu de leur forme et de leur volume; leur couleur est seulement un peu moins obscure. Leurs coques, désormais stériles, se conservent longtemps intactes, malgré les injures de l'air et les causes diverses qui détruisent les organes privés de vie. « Ce caractère leur est commun avec le test des graines cotylédonnées, les enveloppes des spores ou fruits du plus grand nombre des Champignons, et généralement toutes les membranes épidermiques, protections avancées de la vie organique contre les agents extérieurs. »

Examinons maintenant rapidement comment se comportent les noyaux dans les organes de fructification des Urédinées. Les recherches de MM. Dangeard, Sappin-Trouffy et Maire nous guideront; nous n'aurons qu'à les résumer.

Dans les genres qui ont le *Puccinia* comme type, les spermogonies sont toujours uninucléées. « Dans les Ecidies, dit M. R. Maire, les cellules terminales deviennent binucléées par *association de deux noyaux frères en synkaryons* se divisant par mitose conjuguée. Ces cellules terminales produisent des files de conidies emportant chacune un synkaryon. Chacune de ces conidies est l'origine d'un mycélium à cellules *binucléées*, puisqu'elles contiennent chacune un synkaryon (synkaryon = 4 chromosomes). Ce mycélium porte des conidies nommées urédospores, puis forme des téléutospores ou *probasides*. Dans ces probasides il y a fusion des deux éléments du synkaryon en un gros noyau. La probaside, qui n'est qu'une jeune protobaside enkystée, germe, et dans son tube de germination, dans le promycélium, se produisent les divisions et les cloisonnements caractéristiques de toute protobaside. Or à la première de ces divisions, le noyau, formé par l'union des deux éléments d'un synkaryon de quatre chromosomes, ne présente plus que deux chromosomes : il y a donc réduction numérique. Les deux divisions de la protobaside se faisant sans intervalle de repos, il y a réduction quantitative. Chacun des quatre noyaux fils passe dans une sporidie représentant une basidiospore » qui engendre par germination un mycélium à cellules uninucléées (noyau = 2 chromosomes).

L'évolution nucléaire se passe chez les Coléosporiacées comme chez les Pucciniacées. L'Urédo y serait remplacé par une seconde forme écidienne (*Cæoma*) sans péricidium, fait admis par MM. Poirault et Raciborsky qui ont bien étudié le *Coleosporium Senecionis*, par M. R. Maire, mais non accepté par M. Sappin-Trouffy. Malgré

cela, il ne survient aucune perturbation dans les générations de synkaryons qui vont de l'écidiospore de première forme jusqu'à la jeune protobaside. La question des mitoses de la protobaside aurait besoin d'être revue ; les données à son sujet sont contradictoires. Malgré cela on peut constater la présence d'un *fuseau*, rudimentaire mais indiscutable, moins bien caractérisé que chez les Auricularinées. Ce fait aurait une grande importance, en ce sens qu'il constituerait un rapprochement de plus entre les Coléosporiacées et les Auricularinées. Ce fuseau manque chez les Pucciniacées.

Dans les *Endophyllum*, en partant de la sporidie, les processus d'évolution nucléaire sont les mêmes que précédemment jusqu'à l'écidiospore. Ce n'est qu'à la maturation et à la germination de cette dernière qu'apparaissent les anomalies. « Dans une espèce, au fur et à mesure que l'écidiospore mûrit, l'un des éléments de son synkaryon dégénère, de sorte que l'écidiospore complètement développée est uninucléée. Elle donne alors un promycélium et des sporidies uninucléées. » Dans les autres espèces, le synkaryon persiste dans l'écidiospore mûre et subit une mitose conjuguée dans le tube germinatif. Les synkaryons fils se dissocient ensuite, leurs quatre éléments séparés par des cloisons passant dans quatre sporidies. Les écidiospores des *Endophyllum*, considérées par le plus grand nombre des mycologues comme des probasides, germeraient à la façon de ces dernières, en produisant un promycélium qui donne naissance à des sporidies. Dans une forme de l'*Endophyllum Sempervivi* (var. *acidiioides*), la germination se ferait exactement comme chez un *Ecidium* vrai.

Cette très curieuse observation conduit M. R. Maire à admettre très probablement deux espèces biologiques, d'autant plus qu'il n'a pu réussir à infecter des *Sempervivum* avec les spores de la variété *æcidioïdes*. Peut-être le type primitif de l'*Endophyllum Sempervivi* était-il un écidium hétéroïque représenté aujourd'hui par la variété « qui croissant dans un pays où vivrait encore son hôte n° 2 a gardé le type *Æcidium* ». Le *Sempervivum tectorum* a emporté de la région montagneuse d'où il est originaire son Urédinée qui, ne trouvant plus l'hôte nécessaire pour y former ses probasides « a dû s'adapter à s'en passer et y est arrivé en mimant, pour ainsi dire », leur germination.

Y a-t-il fécondation chez les Urédinées ? Pour MM. Dangeard et Sappin-Trouffy, on doit répondre affirmativement. M. Sappin Trouffy, dit avoir pu établir l'origine différente des noyaux copulateurs et la réduction de la substance chromatique, « donc la fécondation des Urédinées est absolument comparable à celle des animaux et des plantes supérieures ». Il examine l'origine des noyaux copulateurs, leur structure, la fusion qui s'établit à la fin de la végétation dans les cellules de la probaside, la germination de l'œuf formé par la fusion dans la probaside, la réduction de la substance chromatique, et il conclut en disant que « la fécondation des Urédinées consiste : 1° dans la fusion de deux noyaux entiers et d'origine différente ; 2° dans la réduction de moitié de la substance chromatique ». Chez les Urédinées on trouve à la fois réduction du nombre des chromosomes et de la substance chromatique. Ces phénomènes suivent la fécondation, au lieu de la précéder, ce qui ne change rien au résultat : partout l'œuf

conserve les propriétés de l'espèce et les transmet intégralement aux descendants avec le même nombre d'éléments chromatiques.

Pour M. Maire il n'en est plus ainsi. Le seul phénomène comparable à la fécondation chez les Basidiomycètes (y compris les Urédinées) est la formation du premier ou des premiers synkaryons. Mais « si cette formation est comparable à la fécondation par certains points, elle en est bien distincte par d'autres : d'abord les synkaryons sont ici formés de deux éléments morphologiquement distincts ; de plus les noyaux qui leur donnent naissance et leurs cellules ne sont pas différenciés en gamètes ». Il conclut dans les termes suivants : « La fusion de deux noyaux qui a lieu dans la baside n'est pas une fécondation mais bien une mixie ; le seul phénomène que l'on puisse comparer, sans toutefois l'identifier à la fécondation, est ici la formation des synkaryons. »

Le problème de la fécondation des Urédinées est donc encore loin d'être résolu, et il faut, croyons nous, nous en tenir à l'opinion commune des mycologues : que les Urédinées ne sont pas des Champignons dans les quels la fécondation a été nettement observée.

URÉDINÉES AUTOIQUES ET HÉTÉROIQUES. —
ÉTUDE DE QUELQUES ESPÈCES : UROMYCES
FABÆ, ROUILLES DU BLÉ ET DU POIRIER.

Les Urédinées, avons nous vu, peuvent être autoïques ou hétéroïques. Dans le premier cas leur cycle complet de développement s'opère sur le même hôte, dans le second il leur faut deux plantes nourricières différentes.

Le nombre de ces dernières, d'abord très réduit, s'est sensiblement accru depuis quelques années, et on en rencontre dans la plupart des genres. Quelques-uns même ne renferment que des espèces hétéroïques : *Gymnosporangium*, *Cronartium*, la plupart, pour ne pas dire toutes les espèces de *Coleosporium*, etc.

L'hétéroïcité a été démontrée avec certitude pour la première fois par De Bary en 1864 et 1865, sur le *Puccinia Graminis*. OErstedt, en 1866, a fait des observations du même genre et établi les rapports intimes qui unissent les *Gymnosporangium* (Podisoma) aux *Ræstelia*. En 1869, Fuckel montrait que l'*Uromyces Junci*, fréquent sur les Jones, avait pour forme écidienne l'*Æcidium zonale*, que l'on rencontre assez souvent sur le *Pulicaria dysenterica*.

Depuis, des expériences de culture faites par M. Cornu, Schroëter, MM. Magnus, Plowright, Klebahn, Ed. Fischer, Rostrup, etc., en Europe, ont fait rentrer dans la section des espèces hétéroïques bon nombre d'Urédi-

nées appartenant aux divers genres qu'on pouvait à juste titre, en apparence du moins, considérer comme autoïques.

En même temps le nombre des espèces augmentait, et pour ne citer que le genre *Puccinia*, nous ne pouvons être taxé d'exagération en disant qu'on en a décrit environ 2.000 espèces, répandues à la surface du globe. Il est vrai que ces espèces sont souvent bien affines et ne se distinguent guère que par la plante nourricière qui les porte, qu'on a créé des *espèces sœurs* (*species sorores*) ou des espèces biologiques ne se distinguant pas morphologiquement.

Nous ferons l'histoire de quelques espèces choisies parmi les plus importantes et nous prendrons comme type la *Rouille du Blé*, le *Puccinia Graminis*, depuis longtemps connue et observée, un *Gymnosporangium*, parmi les Urédinées hétéroïques, et l'*Uromyces Fabæ*, sur lequel on a montré pour la première fois la succession des divers organes fructifères, parmi les autoïques.

UROMYCES FABÆ. — L'histoire de cette Urédinée a été complètement et parfaitement faite par De Bary ¹. Les probasides de cette espèce mûrissent à la fin de l'été ou en automne ; l'hiver elles restent en repos, et la germination ne peut se manifester qu'au printemps ou l'été suivant. La probaside germe au bout de quelques jours et donne une baside avec quatre spores. Ces spores cultivées en milieu artificiel émettent un tube court qui peut donner des spores secondaires, mais tout

¹ De Bary, Recherches sur le développement de quelques Champignons parasites (*Ann. Sc. nat.*, 1863, XX, 1-148).

développement s'arrête là. Il n'en est plus de même quand les spores sont déposées sur une plante nourricière convenable. Le tube issu de la germination perce la paroi d'une cellule, son extrémité entre dans la



Fig. 10. — *Uromyces Fabae*
(d'après De Bary).

Ecdiospores en germination.



Fig. 11. — *Puccinia*
Tragopogi
(d'après De Bary).

Germes d'ecdiospores pénétrant par un stomate de cotylédon.

cavité de cette dernière, se renfle et s'accroît en un tube cylindrique aussi épais que la spore. La membrane vidée de la spore et du tube qu'elle avait émis disparaît ainsi que la perforation. A partir de ce moment le mycélium se forme, en se ramifiant, perforant les parois intérieures de l'épiderme et cheminant dans les méats intercellulaires. La pénétration met peu de temps à s'accomplir et est ordinairement terminée

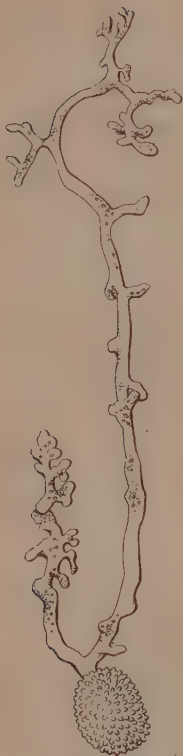


Fig. 12. — *Peridermium Pini*
(d'après Tulasne).

Ecidiospore en germination.

au bout de vingt-quatre heures ; quelques jours après on trouve du mycélium dans tout le parenchyme. De Bary n'a jamais vu les germes entrer par les stomates ; la pénétration a lieu sur les feuilles et sur les tiges avec la même facilité.

L'ensemencement des basidiospores (prises sur la Fève) eut lieu sur de jeunes plantes de Fèves et de Petits Pois issues de graines bien saines. Des pieds témoins furent mis de côté et conservés pendant toute la durée des expériences, qui commencèrent à la fin de juin et furent terminées le 20 avril. Les plantes furent placées sous cloche humide d'abord, puis abandonnées dans l'air sec du laboratoire quand on eut constaté la germination des basidiospores sur de petits morceaux d'épiderme coupés.

L'accroissement resta normal. Les feuilles inoculées conservèrent leur forme. Au bout de six jours, les points inoculés prirent une teinte blanchâtre, et trois jours plus tard on vit apparaître de petites protuberances orangées ayant à leur sommet une gouttelette mucilagineuse colorée. C'étaient des spermogonies qui augmentèrent en

nombre, en même temps que de jeunes pérédiums d'*œcidium* faisaient leur apparition sous forme de petits corps globuleux. Ces pérédiums ne tardèrent pas à rompre l'épiderme, à devenir jaune orangé et à s'ouvrir pour laisser échapper les spores. Le développement et la structure de ces spores correspondaient exactement à ce que l'on sait des *Œcidium*. « Il était facile de constater que les pérédies et les spermogonies prenaient leur origine du même mycélium intercellulaire issu des germes d'*Uromyces*. Il s'était donc formé de ces germes un Champignon qui appartient à un genre qu'on croit aujourd'hui bien différent des *Uromyces* ». L'*Œcidium* continua d'augmenter en nombre et en dimension pendant une quinzaine de jours, mais les taches restèrent fixées au voisinage des points d'inoculation, devenant confluentes sur quelques-unes des tiges et formant des plaques longues d'un décimètre, tandis que sur d'autres elles n'atteignaient que de cinq à dix millimètres.

Un mois après l'ensemencement, De Bary vit apparaître sur ces taches des points bruns qui entouraient les *œcidiums* ou leur étaient mélangés irrégulièrement. L'examen microscopique montra qu'ils étaient formés de probasides associées à un petit nombre d'*Uredo*. De Bary fait remarquer que, de ce qui précède, on doit constater que le mycélium de l'*Œcidium* engendre à la fin de sa végétation des organes égaux à ceux auxquels il doit son origine. Il est certain que ces derniers sont produits par le même mycélium que les spermogonies et les pérédiums de l'*Œcidium*.

Il résulte de tout ce qui a été observé que l'*Uromyces Fabæ* présente cinq sortes d'organes reproducteurs qui servent tous à propager l'espèce.

Des cultures de même genre ont été effectuées par De Bary avec l'*Uromyces phaseolorum* du Haricot, avec l'*Œcidium Tragopogonis* qui a donné *Uredo* et *Puccinia* ; avec *Puccinia Dianthi*, etc.

Des résultats négatifs ont été fournis par l'*Uredo Symphyti*, l'*Œcidium Asperifolii* des feuilles du *Lycopsis arvensis*, le *Puccinia Graminis*, certains *Coleosporium*. Nous savons maintenant que ces Champignons appartiennent à des espèces hétéroïques et qu'il leur faut une seconde plante nourricière pour accomplir le cycle complet de leur développement. De Bary a été vivement intrigué par ces non-réussites et a été conduit à une hypothèse que nous reproduisons textuellement ci dessous.

« Il serait peut être hasardé de tirer une conclusion de ces résultats négatifs ; mais pourtant les expériences répétées par lesquelles on les a obtenus ont été faites avec les mêmes précautions qui, sur d'autres espèces, ont fourni tout de suite des résultats positifs ; et les germes de parasites que je viens de nommer étaient en très bon état. D'après ce qui précède, on conviendra qu'il serait absurde de nier la faculté de ces germes de pénétrer dans le tissu de la plante hospitalière favorable. On est ainsi conduit à l'hypothèse que l'hôte qui a porté les corps reproducteurs en question, n'est pas convenable au développement de leurs germes, et que ce développement doit s'accomplir dans une espèce hospitalière différente. D'un autre côté, il est certain que les germes provenant des stylospores de *Coleosporium* se développent promptement dans l'espèce hospitalière qui porte l'*Uredo* ; il est peu douteux qu'il soit de même pour les stylospores du *Puccinia Graminis*, vu les résultats obte-

nus sur le *Puccinia coronata*. Il est donc probable que dans certaines Urédinées, les différents organes reproducteurs exigent chacun une espèce hospitalière particulière. Et, comme ces organes sont produits, dans les *Uromyces* et le *Puccinia Tragopogonis*, par des générations alternantes, on doit admettre qu'il y a des Urédinées semblables à ladite Puccinie et aux *Uromyces*, dont chaque sorte de fruits est produite sur une autre plante nourricière. Ainsi, il y aurait par exemple des Puccinies dont les spores et les *Uredo* ne seraient produits que sur la plante A, tandis que leurs *Æcidium* viendraient sur une espèce B, etc. Il ne m'a pas été possible, jusqu'ici, de vérifier cette hypothèse, et je me garderai, par conséquent, de l'exposer avec plus de détails. Cependant je voudrais faire remarquer que l'apparition des *Æcidium*, qu'on ne trouve jamais joints à une Puccinie ou à un Uromyce, aussi bien que l'existence de Puccinies qui ne sont jamais associées à un *Æcidium* (par exemple *Æcidium Asperifolii*, *Æc. crassum*, *Puccinia Graminis*, *coronata*, etc.), pourraient s'expliquer par des générations alternantes qui exigent l'alternation des plantes hospitalières. On reviendra peut être, en quelque sorte, à l'ancienne opinion suivant laquelle le Blé rouillé serait infecté par la Rouille de l'Épine-vinette ».

PUCCINIA GRAMINIS. — Le *Puccinia Graminis* constitue l'une des Rouilles du Blé, la plus commune et la plus anciennement connue. Depuis longtemps on admettait dans certains pays que l'Épine-vinette produisait la Rouille du Blé. Au XVIII^e siècle le Parlement de Rouen avait prescrit d'arracher les pieds de Berberis. De curieuses expériences en ce sens avaient été faites vers

1813 par un instituteur danois, Schœler. Mais le fait n'était pas accepté comme vérité scientifique. C'est seulement en 1865 que la démonstration en fut fournie par De Bary de manière irréfutable¹.

On voit apparaître sur les Céréales, vers le mois de juin, des pustules allongées jaunâtres qui se fendent bientôt et laissent échapper une poussière de couleur rouille formée d'*Uredo*. A la fin de la saison les mêmes touffes de graminées se recouvrent de pustules qui ont à peu près la même forme que les précédentes, mais de couleur noire. Ce sont les sores de *Puccinia* (téleutospores, probasides), qui passent l'hiver à l'état de vie latente et ne germent qu'au printemps suivant. La parenté de ces deux sortes d'organes avait été établie scientifiquement, après avoir été longtemps soupçonnée.

Bénédict Prévost², à la suite de recherches remarquables pour l'époque où elles ont été effectuées, rapporte l'opinion de Banks, qui pensait que les globules de la Rouille sont le premier âge de la plante et les Puccinies ou *fuseaux* le second. « Si les observations que j'ai rapportées, dit-il, sont exactes, on ne peut douter que les globules ne soient une production postérieure à celle des fuseaux. Ceux-ci ne seraient cependant pas alors le premier âge de la plante ; car ce premier âge est celui de la tige que poussent les globules : mais ils seraient le premier âge de sa fructification. Il est vrai que les puccinies ne se montrent en général au dehors

¹ De Bary, K. *Akad. d. Wissensch.* Berlin, 1865, 25 ; 1866, 205 ; *Annal. d. Landw. in d. K. Preuss. Stat.*, 1865, 148.

² Bénédict-Prévost, *Mémoire sur la cause immédiate de la Carie ou Charbon d's Blés et de plusieurs autres maladies des Plantes*, Montauban, 1807, p. 25.

qu'après les globules et qu'ainsi elles paraissent être le second âge de la plante ; mais ce n'est là qu'une apparence, et les globules n'en ont pas moins été originairement dans les puccinies. » B. Prévost entend par tiges que poussent les globules, les germinations des urédospores. « Ils poussent dans l'eau après 40 ou 50 heures, par une température de 20 à 25° centigrades (16 à 20° R.), de grosses et longues tiges articulées, mais dont aucune ne m'a encore montré ni aigrettes, ni tiges stupéiformes. » L'habile observateur a vu la germination des probasides qu'il décrit de la façon suivante : « Plusieurs de ces sphéroïdes, ou globules ainsi détachés, sont en partie transparents. On remarque alors au milieu un petit peloton opaque, comme granuleux, très distinct du reste des globules, et qui, lorsque la température est assez élevée, se développe après quelques heures de séjour dans l'eau, en une tige ordinairement contournée en vrille ou main de vignes, après avoir percé le sphéroïde ovale perpendiculairement au grand axe.

« Cette tige venant parfois à tomber et à s'aplatir sur le porte-objet, prend une forme rameuse, ou paraît garnie d'espèces d'andouillers ; ce qui souvent n'est que l'effet des spires de l'hélice qui se couchent les unes sur les autres. Mais il arrive aussi quelquefois que les tiges sont réellement rameuses, et ressemblent à des arbres dépouillés de feuilles et de leurs petits rameaux. » La tige est le promycélium ou la baside et les andouillers représentent fort exactement les stérigmates qui portent les spores.

Examinons maintenant le développement du *Puccinia Graminis*. En partant d'une graminée, nous trouvons de bonne heure au commencement de l'été la forme

Uredo dont les spores disséminées retombent sur les feuilles et les tiges d'une plante de même nature que celle dont elles proviennent. Elles germent au bout de quelques heures en un tube qui pénètre par l'ostiole d'un stomate et donne naissance à un mycélium ramifié dans tous les espaces intercellulaires. Le développement est achevé au bout de huit à dix jours, et alors apparaissent des pustules d'*Uredo*. Pendant tout l'été il en sera de même, et la contagion s'accroît de proche en proche sur toutes les graminées voisines, en produisant la *Rouille orangée*¹.

À l'automne apparaît la *Rouille noire* sur les organes qui portaient précédemment la Rouille orangée. C'est la *Puccinie* formée de deux cellules superposées et longuement pédicellées. Ces spores (probasides, téléutospores) ne manifestent aucune action vitale pendant tout l'hiver, et la vie ne semble revenir en elles qu'au printemps suivant. Dans la nature, elles germent dans l'air humide, et chacune des deux cellules superposées pousse un filament qui reste court, se cloisonne trois fois transversalement et se divise de cette façon en quatre cellules. Ce filament n'est autre qu'une baside ou promycélium. De chaque cellule naît un petit stérigmate latéral portant à son sommet une sporidie ou basidiospore. Ces petites spores sont disséminées par le vent ou par la pluie, mais elles ne peuvent germer sur les feuilles des graminées. Toutes celles qui tombent sur ces plantes ou sur des

¹ Il peut se former ainsi deux ou plusieurs générations d'Urédospores. On distingue alors des *Urédospores primaires* et des *Urédospores secondaires*. Ces dernières diffèrent habituellement des premières par quelques particularités (nombre des pores germinatifs, épaisseur plus ou moins grande de l'épispore, etc.).

végétaux du voisinage sont perdues. Seules germent les

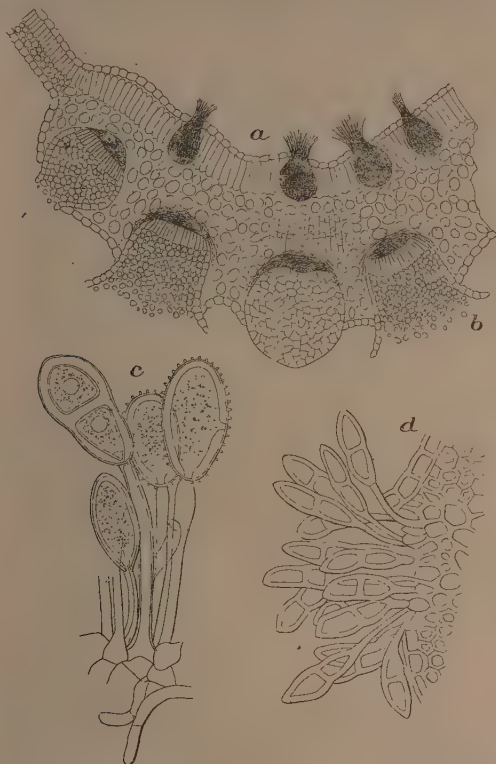


Fig. 13. — *Puccinia Graminis* (d'après Sachs).

a. Spermogonies.

c. Uredo et probasides.

b. Ecidies.

d. Probasides.

spores qui ont rencontré de jeunes feuilles d'Epine-

vinette. Elles émettent un tube grêle qui s'allonge dans tous les méats intercellulaires et s'y ramifie après avoir



Fig. 14. — *Puccinia Graminis* (d'après Tubœuf).

Ecidies sur *Berberis*.

percé la membrane externe de l'épiderme et les cellules épidermiques. /

Quand le mycélium s'est développé, on voit apparaître deux nouveaux organes : à la face supérieure, de petites bouteilles, ouvertes au sommet, tapissées par des filaments serrés, dont le col est pourvu d'un faisceau de poils. Les rameaux qui forment le fond de la bouteille

sont courts, serrés les uns contre les autres et portent à leur extrémité un chapelet de spores disposées en ordre basifuge, c'est à dire que les premières formées sont les plus externes. Ces spores très ténues se détachent de leur support, se réunissent dans l'intérieur de la bouteille, et le vent les dissémine facilement. Comme elles ne possèdent pour ainsi dire aucune réserve nutritive, elles germent très difficilement dans les milieux artificiels ; aussi a-t-on pu dire qu'elles ne germent ni dans l'eau ni dans l'air humide. Quand elles ont germé, en grossissant, elles donnent naissance à des spores secondaires qu'à très bien remarquées Maxime Cornu. Il est probable, sans qu'on ait pu en faire la démonstration certaine, que ces spores émettent un filament sur les feuilles de l'Épine-vinette, qui perce l'épiderme ; quoi qu'il en soit, la multiplication se fait de proche en proche sur le *Berberis*. Ces petites bouteilles sont les *Spermogonies*, *Pycnides* ou *Ecidiolles* (*Æcidium exanthematicum* Unger), et leurs spores les *Spermatis* ou *Ecidiolisporas*.

Le mycélium issu de la germination des basidiospores, en même temps qu'il produisait les bouteilles de la face supérieure chez l'Épine-vinette, donnait naissance à la face inférieure de ces mêmes feuilles à des sortes de tubercules recouverts d'une couche de filaments. Ces tubercules en se développant percent l'épiderme et se montrent au dehors sous forme de cupules dont le fond porte une assise de cellules terminées à leur sommet par un chapelet de spores qui naissent dans le même ordre que celles des spermogonies. Les parois de la cupule sont formées de cellules hexagonales qui, selon toute vraisemblance, ne sont pas autre chose que des chapelets restés stériles. Les spores, d'abord polyédriques par suite de la pression

qu'elles exercent l'une sur l'autre, s'arrondissent au moment de la dissémination, quand les files de chapelets se sont désorganisées. Ces cupules sont des *Œcidium* et les spores qu'elles renferment des *Ecidiospores*. Elles sont incapable de germer sur l'Épine vinette et sur toute autre plante qu'une graminée. Quand elles ont trouvé le milieu qui leur est nécessaire, elles émettent des tubes germinatifs qui pénètrent par l'ouverture des stomates, se ramifient, en s'allongeant, dans les méats intercellulaires. Après une huitaine de jours, en moyenne, le nouveau mycélium ainsi formé donne naissance aux pustules orangées de la Rouille orangée, à l'*Uredo*. Ainsi s'est accompli tout le cycle du développement qui peut se résumer ainsi : germination des probasides, dissémination et infection de l'Épine vinette (*Spermogonies* et *Ecidiiums*) ; infection des graminées (*Uredo* et *Probasides*). Il y a donc en réalité formation de cinq sortes de spores différentes (*Spermogonies*, *Ecidiiums*, *Uredo*, *Probasides* et *Basidiospores*) et de structure, et au point de vue de la germination.

GYMNOSPORANGIUM FUSCUM.— Cette Urédinée constitue la Rouille du Poirier et celle de la Sabine (*Juniperus Sabina*). Pendant de longues années on a décrit dans des genres différents les formes écidienne et spermogonienne qui vivent sur les feuilles du Poirier (*Ræstelia cancellata*) et les probasides développées sur les rameaux de la Sabine (*Podisoma* ou *Gymnosporangium fuscum*). Il n'est pas rare de trouver sur les feuilles des Poiriers cultivés des taches orangées, déformantes, qui paraissent de juillet à septembre. Ces taches présentent à la face supérieure de petites granulations saillantes,

brunâtres (prises autrefois pour une Sphériacée), absolument semblables par leur structure aux spermogonies de l'Épine-vinette. On trouve à la face inférieure des corps blanc jaunâtre, de dimensions pouvant atteindre deux millimètres de largeur, protubérants mais fixés par leur base dans le tissu de la feuille qui s'est fortement épaissi. Si on les examine de près on voit qu'ils renferment des spores qui rappellent en tous points celle de l'écidium de l'Épine vinette. Le tubercule est donc un écidium, avec cette particularité qu'il n'a pas la forme d'une cupule. Il n'est pas ouvert circulairement, mais seulement divisé par des bandes dans le sens de la longueur. Ces bandes, qui forment entre elles des fentes, se relient par place entre elles. Le tout figure une sorte de grillage. Avant que la parenté de cet organe fût connue, on lui avait donné le nom générique de *Ræstelia* et spécifique de *R. cancellata*.

Au printemps on remarque assez souvent sur les rameaux de la Sabine des corps en forme de langues, gélatineux, de teinte fauve plus ou moins foncée, élargis à leur base et provoquant aux points où ils apparaissent des hypertrophies parfois considérables. Un fragment vu au microscope montre une masse de spores brunes, les unes à parois minces, les autres à parois épaisses, allongées en fuseau, divisées en deux par une cloison transversale, portées par de très longs pédoncules gélifiés. Ces pédoncules intimement unis entre eux forment la masse mucilagineuse et trémelloïde dont nous avons parlé.

Au moment de la maturité, les spores germent après s'être détachées de la surface du réceptacle qui les porte. Celles à parois minces germent les premières. La germi-

nation présente cette particularité de se faire sur chaque moitié de la spore par quatre pores d'où sortent des basides avec basidiospores. Dans les *Gymnosporangium* la phase *Uredo* n'existe pas. Il y a là une sorte de végétation raccourcie dont nous retrouverons de nombreux exemples dans d'autres genres.

Ørstedt, qui le premier a démontré expérimentalement la véritable nature de la *Rouille du Poirier*, et fait voir la parenté qui unit entre elles les productions qu'on rencontre sur le Poirier et sur la Sabine, sema des basidiospores sur des feuilles de Poirier et vit apparaître les taches orangées caractéristiques, à la face supérieure les spermogonies, en-dessous les écidies. Ørstedt avait remarqué auparavant dans un jardin un genévrier Sabine couvert de Rouille, et l'année suivante un Poirier, qui n'en avait jamais porté jusque là, se recouvrant de taches de Rouille. Un fait de même ordre fut observé dans un jardin botanique. Les expériences d'inoculation d'Ørstedt ont été fréquemment répétées, et toujours elles ont donné des résultats positifs.

Nous pourrions multiplier ces exemples, mais les deux que nous avons cités sont tellement probants et caractéristiques qu'il nous paraît inutile d'insister plus longuement.

LES ROUILLES. — EXPÉRIENCES DE M. ERIKSSON. — MYCOPLASMA. — ESPÈCES BIOLOGIQUES. — PLURIVORITÉ.

Jusqu'à ces dernières années, le *Puccinia Graminis* pouvait être considéré comme une plante bien connue, partout la même, sans aucuns caractères qui permissent de distinguer les individus vivant sur une graminée ou sur une autre. En un mot, on admettait qu'il n'y avait qu'un *Puccinia Graminis*, non seulement au point de vue de la morphologie interne et externe, mais encore de ses manifestations biologiques. Le *Puccinia Graminis* pouvait vivre sur telle ou telle graminée.

Des recherches culturales ont montré qu'il n'en était pas ainsi, et si les formes de la Rouille du Blé sont bien morphologiquement les mêmes, tellement identiques que le microscope n'y peut déceler de différences de structure, les conditions de végétation et d'infection sont au contraire très variables. En présence de ces faits, objet des observations de MM. Eriksson, Carleton, etc., il faut admettre qu'il y a des *espèces* ou des *formes physiologiques*. Peut-être, en effet, n'y a-t-il là que des formes adaptées à des hôtes spéciaux qu'elles sont seules capables de parasiter. Chaque forme produirait un écidium sur l'Epinevinette avec écidiospores ne pouvant infecter qu'une seule espèce de graminée. Il y aurait donc des écidiums spéciaux aussi bien que des probasides spéciales. D'après

les recherches d'Eriksson ¹, on pourrait classer les formes de *Puccinia Graminis* comme suit :

1. Forme-espèce *Secalis* : croissant sur *Secale Cereale*, *Hordeum vulgare*, *comosum*, *jubatum*, *murinum* ; *Triticum repens*, *caninum*, *desertorum* ; *Elymus arenarius*, *sibiricus* ; *Bromus secalinus*.

2. Forme-espèce *Arenæ* : *Avena sativa*, *elatior*, *sterilis*, *brevis* ; *Dactylis glomerata* ; *Alopecurus pratensis* ; *Milium effusum* ; *Lamarckia aurea* ; *Trisetum distichophyllum* ; *Koeleria setacea* ; *Bromus arvensis*, *brachystachys*, *madri-tensis* ; *Festuca Myuros*, *tenuiflora* ; *Vulpia bromoides* ; *Phalaris canariensis* ; *Phleum asperum* ; *Briza maxima*.

3. Forme-espèce *Airæ* : *Aira cæspitosa* et *bottnica*.

4. Forme-espèce *Agrostis* : *Agrostis canina*, *vulgaris*, *stolonifera*.

5. Forme-espèce *Poa* : *Poa compressa*, *cæsia*, *pratensis*.

6. Forme-espèce *Tritici* : *Triticum vulgare* (plus rarement et exceptionnellement, Orge, Seigle, Avoine).

M. Carleton réduit les six Formes espèces de M. Eriksson à deux : *Tritici* avec le Blé comme type ; *Arenæ* avec l'Avoine. On voit, d'après M. Eriksson, que le Seigle, l'Avoine, le Blé, ne peuvent être infectés que par des formes spéciales ; l'Orge le serait par la forme qui va avec le Seigle. Il reste malgré cela quelques points douteux, comme on peut le voir à propos de la forme *Tritici*. M. Eriksson séparait en même temps du *Puccinia Graminis*, le *P. Phlei pratensis* dont les rapports et l'écidium ne sont pas connus. M. Eriksson s'est attaché aussi à l'étude des autres Rouilles des Céréales. L'ancien

¹ La bibliographie des nombreux Mémoires d'Eriksson, jusqu'en 1898, pourra être consultée dans : Eriksson, Principaux résultats des recherches sur la Rouille des Céréales (*Revue générale de Botanique*, 1898, X, p. 335).

Puccinia Rubigo-vera et sa variété *simplex* renfermeraient trois espèces : la Rouille jaune, *P. glumarum*, sans écidies ; *P. dispersa*, la Rouille brune, avec écidies sur *Anchusa arvensis* et *A. officinalis* et *P. simplex*, la Rouille naine, dont l'écidium n'est pas connu.

Le *Puccinia coronata* forme deux espèces : *P. coronifera* (Rouille à couronne) avec écidies sur *Rhamnus cathartica*, et *P. coronata* (Rouille couronnée), dont les écidies habitent le *Rhamnus Frangula*.

« Les caractères de ces formes sont donnés surtout par des essais expérimentaux d'inocu-

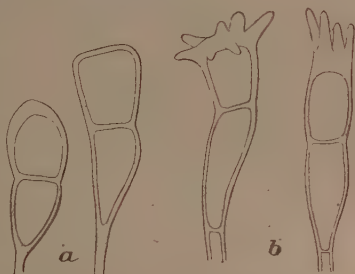


Fig. 15. — a. *Puccinia Rubigo-vera*.
b. *P. coronata* (d'après Dietel).

Probasides.

lation, avec les urédospores des Champignons, telles qu'on les trouve sur les feuilles et les pailles des graminées. Or, on pourrait se demander si ces essais d'inoculation sont suffisants pour distinguer les formes. On pourrait supposer, par exemple, que, toutes les formes spécialisées de la Rouille noire ayant le même *écidium* sur l'Épine vinette, l'Épine-vinette serve de passage entre les différentes formes. Ainsi ne pourrait-on pas supposer que la Rouille noire de l'Avoine donne sur l'Épine-vinette un *Écidium* non spécial à cette forme, mais dont les spores pourraient donner lieu à toutes les formes d'*Uredo* de Rouille noire. Par un grand nombre d'expériences

faites pendant les années précédentes, j'ai démontré qu'il n'en est rien. Ainsi la forme d' *Ecidium* qui, sur l'Épine vinette, provient de la Rouille noire de l'Avoine, ne peut se communiquer qu'à l'Avoine seulement ; la forme d' *Ecidium* qui provient de la forme *Puccinia* du Seigle et de l'Orge ne peut être inoculée qu'au Seigle et à l'Orge.

« Donc, comme *Puccinia*, comme *Uredo* et comme *Ecidium*, chacune des formes biologiques de la Rouille est absolument distincte, et l'intervention de l'écidiospore n'augmente pas la chance de contagion. »

Il s'ensuit également que la propagation de la maladie entre les diverses espèces de Céréales et entre les graminées sauvages et cultivées est fortement restreinte.

La propagation de la Rouille est fréquemment peu considérable : 1° entre les graminées d'espèces différentes qui peuvent porter la même forme spéciale de Rouille ; 2° entre la plante à écidiospores et la plante à urédospores et téléutospores ; 3° entre les diverses sortes d'une même espèce de céréale ou entre les divers pieds d'une même espèce de graminée sauvage.

Il faut encore conclure : que le pouvoir germinatif des urédospores et des écidiospores est souvent très faible ou même capricieux ; que la propagation de la Rouille dépend de la distance entre les plantes contaminées et les plantes saines, distance qui n'est jamais considérable ; que la faculté de germination des téléutospores dépend de certaines circonstances extérieures et que les téléutospores ne peuvent germer qu'au printemps qui suit leur formation.

De toutes ces considérations, M. Eriksson déduit que l'opinion générale sur l'origine et la propagation de la

Rouille des Céréales se trouve ébranlée. On admet, en effet, que la propagation de la maladie dépend uniquement de la dispersion de germes contagieux. Ses expériences ne firent que donner plus de force à ses doutes. Ayant enfermé des pousses d'une variété de froment d'automne très sujette à la Rouille jaune, dans des tubes de verre bouchés aux deux extrémités, aussitôt après la fonte des neiges, il vit, au bout de six à huit semaines, les feuilles se couvrir de taches de Rouille jaune. L'origine de cette Rouille ne pouvait être expliquée par une contagion venue de l'extérieur. Quelle pouvait en être la cause ? « Ou bien le germe de la Rouille a pénétré dans les jeunes feuilles lorsque les graines germaient pendant l'arrière saison, la Rouille jaune venant de spores d'hiver qui germaient en même temps ; ou bien l'origine de la maladie est dans la plante mère qui l'a transmise par les grains. »

Des expériences furent instituées permettant de faire germer les grains dans un sol stérilisé et de maintenir ces plantes pendant toute la durée de leur développement à l'abri de toute contamination extérieure. Le résultat obtenu fut le suivant : des pieds d'une variété prédisposée à la Rouille jaune ont été dans quelques cas envahis par la Rouille au bout d'un mois et demi à deux mois. « Ces expériences, dit M. Eriksson, démontrent que la maladie ne peut provenir que d'un germe contenu dans la graine et hérité de la plante maternelle. » Sous quelle forme existe ce germe interne de la maladie ?

Au moment de l'apparition des premières taches, l'examen microscopique à un très fort grossissement montra que les cellules chlorophylliennes, dans le

voisinage immédiat des premières taches formées, renfermaient des corpuscules plasmatiques spéciaux, oblongs, un peu recourbés, solitaires ou réunis dans chaque cellule. M. Eriksson pense que ces corpuscules constitueraient la forme primordiale sous laquelle le protoplasma du Champignon s'individualise. « Avant d'apparaître sous cette forme, il a vécu d'une vie latente ; c'est ce qu'on pourrait appeler l'état *mycoplasmatique* du Champignon ; il était dans le protoplasma de la plante hospitalière et, mêlé à lui, constituait une sorte de symbiose. A un certain moment, et sous l'action des agents extérieurs, les deux êtres intimement mêlés se séparent ; on voit apparaître d'abord des corpuscules figurés, puis un mycélium. Le Champignon est entré dans l'état où nous le connaissons depuis longtemps déjà, c'est-à-dire dans son *état mycélien*. Ses spores ne tardent pas à se former. »

La transmission possible de la maladie par hérédité paraît démontrée à M. Eriksson, mais il reconnaît que le germe intérieur pourrait encore provenir, dans certains cas, de spores d'hiver contaminant le grain germant.

Les recherches précédentes ont amené M. Eriksson aux deux conclusions principales suivantes :

1° *Origine de la Rouille*. — Elle peut provenir d'un germe interne de maladie dans la Céréale elle-même ou de contamination extérieure venant de pieds voisins malades.

2° *Intensité de la maladie*. — Elle dépend de l'énergie avec laquelle les circonstances extérieures (temps, sol, engrais, etc.) sont capables de transmettre le Champignon de l'état latent mycoplasmatique à l'état mycélien et visible, ainsi que de l'intervention de nouvelles

matières contagieuses venues du dehors. La source extérieure de la maladie est loin d'avoir l'importance qu'on lui attribue.

« L'ensemble de toutes les recherches que je viens de résumer, écrit M. Eriksson, me fait voir qu'il faut modifier sur plusieurs points importants les idées généralement répandues sur la propagation de la Rouille. Beaucoup de faits qui semblaient inexplicables sont élucidés par le résultat obtenu. Mais il faut dire que ce n'est là qu'un commencement de solution ; il faut maintenant des efforts continus poursuivis en grand dans des expériences agricoles, pour se rendre maître de la maladie au point de vue pratique.

« Ainsi, par exemple, la disposition particulière du blé de Horsford's à la Rouille jaune et la résistance du blé de Squarehead à cette même Rouille peuvent tenir à ce que la première variété transmet le Champignon par les grains, tandis que cette transmission ne se fait pas par la seconde. Il y aurait lieu de rechercher s'il serait possible, par le croisement de certains Blés, d'obtenir des races qui unissent une grande résistance à la Rouille à une endurance suffisante contre le froid. Peut-être que la culture, en certaines localités, s'oppose à l'hérédité de la maladie par la graine, et, si cela était, on pourrait y cultiver des Céréales pour produire des semences indemnes de Rouille ; il est possible aussi que certains engrais, certains traitements du sol arable, l'époque des semailles, influent sur la non-transmission de la maladie. »

En 1899, M. Eriksson¹ est revenu sur la Rouille

¹ Eriksson, Étude sur la Rouille brune des Céréales (*Ann. Sc. nat.*, 1899, IX, p. 241-289).

brune des céréales et a montré que l'ancien *Puccinia Rubigo-vera* renfermait en réalité plusieurs espèces physiologiques : *Puccinia dispersa*, sur Seigle, avec écidiums sur *Anchusa* et *Lycopsis* ; *P. triticina*, sur Blé, rarement sur Seigle, sans écidiums connus ; *P. bromina*, sur *Bromus* et Seigle, également dépourvu d'écidiums ; *P. agropyrina*, sur Chiendent, moins bien fixé que les précédents, dépourvu d'écidiums, pouvant se communiquer, quoique rarement, au Seigle et au *Bromus arvensis* ; *P. holcina*, sur *Holcus*, mal fixé et sans écidiums ; *P. Triseti*, sur *Trisetum flavescens*, sans écidiums, mal fixé également. De ces diverses espèces de Rouille brune il n'y a réellement que les *Puccinia dispersa* et *triticina* qui soient importants au point de vue pratique, et tout particulièrement le second. C'est lui qui détruit la plupart des champs de Blé dans l'Europe méridionale et centrale, aux Etats-Unis et en Australie. On croyait que la maladie se propagait aux champs de céréales par les graminées sauvages du bord des chemins et qu'il serait bon de les détruire de bonne heure. M. Eriksson est persuadé qu'il n'en est rien, et que s'il y a eu des infections, très rares il est vrai, elles ne constituent que des cas exceptionnels réduits aux laboratoires et sans aucun rôle dans la nature. La destruction des Boraginées portant l'écidium n'aurait pas davantage de résultat pratique. Il n'y aurait de possible, comme explication plausible, qu'une source interne de la maladie transmise par la semence, surtout en ce qui concerne les espèces physiologiques dont les écidiums ne sont pas connus (*P. bromina*, *agropyrina*, *holcina*, *Triseti*).

En 1903, le même mycologue ¹ est revenu sur l'appareil végétatif de la Rouille jaune et sur le *mycoplasma*. La théorie du mycoplasma avait été fortement battue en brèche dès son apparition. M. M. Ward avait présenté comme une objection à cette hypothèse le développement d'une pustule d'*Uredo* secondaire obtenue par inoculation d'*Uredo*.

Au cours de nouvelles recherches faites en collaboration avec M. G. Fischler, M. Eriksson a reconnu, après emploi des méthodes modernes de fixation, d'inclusion et de coloration, que les corpuscules qu'il considérait comme étant les premiers germes mycéliens appartenaient à une phase de développement plus avancé, c'est-à-dire au stade de formation des suçoirs. Il résume ainsi qu'il suit les principales phases du développement de la Rouille du Blé.

1° *Mycoplasma*. — Dès l'arrière-saison, à l'époque où apparaissent encore les taches de la Rouille, on trouve un contenu vacuolaire et granuleux dans quelques cellules des feuilles. Le noyau et les grains chlorophylliens ont cependant conservé leur aspect normal. Ce contenu granuleux n'est pas autre chose que le *mycoplasma*, dont l'existence réelle n'avait pu être décelée. « C'est une symbiose intime entre le protoplasma de l'hôte et celui du Champignon. En effet, dans la fixation et la coloration au Flemming, le mycoplasma prend une teinte violette. » Pendant l'hiver on ne rencontre dans le Blé que cette seule forme du parasite et jamais la moindre trace de mycélium.

¹ Eriksson, Sur l'appareil végétatif de la Rouille jaune des Céréales (*Comptes rendus Acad. Sc.*, 1903, 12 oct., p. 578-580).

2° *Protomycélium*. — Quand apparaissent les premières taches de la Rouille jaune (au mois de juin en Suède), on trouve une masse plasminique qui établit des communications entre certaines rangées de taches d'*Uredo*, tantôt rampant sous forme de filaments entre les cellules de l'hôte, tantôt au contraire occupant tous les méats intercellulaires.

A cette phase, qui pourrait être appelée « phase du protomycélium », les filaments mycéliens ne présentent pas encore de cloisons transversales. On ne voit pas dans la masse plasmique de noyaux distincts, mais seulement quelques granules agrandis et qui se colorent d'une façon plus intense. On aperçoit plus tard de gros nucléoles très nets, assez nombreux, qui par le Flemming se colorent en rouge et sont entourés d'une auréole claire. Les cellules de la feuille qui touchent à ce protomycélium, hypertrophient leur noyau, sous une influence malade, et ce dernier arrive à occuper une partie considérable de ces cellules. Peut-être y a-t-il une sécrétion du filament mycélien voisin. Les suçoirs commencent alors à apparaître. « D'après les investigations qui précèdent, on doit admettre forcément que le protomycélium intercellulaire dérive du mycoplasma intercellulaire, bien que certains détails dans la transition entre les deux formes ne soient pas encore suffisamment décrits. »

3° *Mycélium et pseudoparenchyme*. — C'est la phase qui correspond à la forme mycélienne parfaite; les nucléoles du protomycélium disparaissent et les cloisons se forment, et après des divisions répétées, un pseudoparenchyme s'organise. Les cellules des feuilles enfermées dans le pseudoparenchyme se dé-

truisent peu à peu. On voit les grains de chlorophylle se désagréger et se réunir en formant une masse compacte au milieu de la cellule. Les cellules attaquées, après s'être contractées, forment des corps irréguliers, souvent en forme d'étoiles, qui se colorent en rouge sous l'action du réactif de Flemming.

4° *Hyménium*. — A cette phase, le pseudoparenchyme donne naissance à un hyménium sporifère.

La théorie de M. Eriksson expliquerait la présence du *Puccinia Graminis* en Australie, où n'existe aucune espèce de *Berberis*, à moins qu'on n'ait affaire à une forme physiologique dont la phase *Oecidium* n'est pas connue, ce qui est encore admissible.

D'un autre côté, il reste un point faible dans la théorie du *mycoplasma* : on n'a pas pu saisir le passage du mycoplasma et du protomycélium au mycélium. MM. M. Ward ¹ et Klebahn n'hésitent pas à déclarer que les corpuscules ne sont que des suçoirs d'un mycélium jeune, tous pourvus d'une membrane. Peut-être aussi ne faut-il voir là que des cellules parasitées ² ou imprégnées de sécrétions du mycélium et devenues incapables de se colorer comme des noyaux à l'état normal.

Il n'est pas téméraire non plus de rapprocher le *mycoplasma* de M. Eriksson du *Pseudocommis Vitis*, qui non seulement n'est pas un être problématique, mais bien certainement n'existe pas. On sait que ce

¹ M. Ward, *On the Histology of Uredo dispersa Erik. and the Mycoplasma Hypothesis* ; — Klebahn, *Einige Bemerkungen über das Mycel des Gelbrostes und über die neuerte Phase der Mycoplasma Hypothese*.

² Delacroix, *Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds (L'Agriculture pratique des pays chauds, 1906, n° 45, p. 482 et seq.)*.

Pseudocommis, dont l'apparition a fait quelque bruit, quand Roze et Debray le décrivirent, n'est que du protoplasma coagulé et tué sous l'influence d'un parasite (*Oidium*, *Mildew*, etc.).

On se trouve donc, pour expliquer la cause et la propagation des Rouilles, en présence de deux théories : formation d'*Uredo* et de *probasides* sur une graminée, développement d'*Œcidium* et de *spermo-gonies* sur une autre plante nourricière (*Berberis*, *Anchusa*) ; ou bien en présence d'un *mycoplasma* dans les organes des graminées malades. La première théorie, universellement admise, a pour elle l'appui des plus éminents mycologues, et c'est à celle-là que nous devons nous rallier.

Avant que l'étude des Urédinées eût été entreprise d'une façon méthodique, avant même que la mycologie existât à l'état de véritable science, on avait cherché à se rendre compte de la nature et de l'origine de la Rouille. On nous permettra, à titre de curiosité, de citer quelques passages de l'ouvrage de l'abbé Tessier : *Traité des maladies des grains* (1783).

La Rouille, dit-il, est une « poussière, qui prend naissance sous l'épiderme des parties affectées de la Rouille, le soulève, l'amincit et le crève pour se montrer au dehors ; si on l'examine au microscope, elle semble composée d'une infinité de petits corps, dont les uns sont ovôïdes et les autres ressemblent assez bien à des têtards. Je ne les crois point des corps animés ; car, en les mettant même dans l'eau chaude, je ne les ai point vus se mouvoir... le plus souvent les taches jaunes causées par la Rouille deviennent seulement noires, sans que les parties sur lesquelles on les observe

se désorganisent ». « Cette substance noire se délaye à la pluie ou à la rosée ; car j'ai vu les chemises des moissonneurs teintes, comme si elles avaient été trempées dans l'encre, lorsque le matin ou après des orages, ils coupaient des Blés attaqués de la rouille. »

La cause de la Rouille serait, d'après les habitants de la campagne, due aux brouillards secs auxquels succède promptement un soleil ardent. Tillet ne serait pas étonné que « certains brouillards qu'on peut concevoir, chargés de particules nitreuses et mordicantes, s'attachassent à la tige et aux feuilles délicates des Blés encore jeunes, et qu'ils les altérassent sensiblement ». Duhamel du Monceau assure qu'il a remarqué plusieurs fois que quand un soleil assez chaud succédait à des brouillards secs, il arrivait quelques jours après que les froments étaient rouillés. Mais la poussière de la Rouille est-elle étrangère aux plantes ou est-elle apportée et déposée sur les plantes par les brouillards ? Tillet présumait que les parties âcres des brouillards agissent sur les plantes, en brisent les tissus et occasionnent l'extravasation d'un suc gras et oléagineux qui se dessèche peu à peu et se convertit en une poussière rouge orangée.

M. Plowright ¹ a publié d'intéressantes observations relatives à la valeur de certaines espèces physiologiques. Il a répété et confirmé quelques-uns des résultats obtenus par M. Eriksson. Le *P. Graminis* sur *Poa trivialis* a été mis en contact avec l'Epine-vinette le 6 mai 1899 ; le 17 mai, les écidies paraissaient en

¹ Plowright, Observations sur la biologie de certaines Uredinées relatives à la valeur de certaines espèces biologiques (*Bull. Soc. Mycol.*, 1901, p. 97-99).

abondance. Les écidiospores ont servi à des infections, le 18 juin, sur *Poa*, Chiendent, Orge, Avoine et Seigle placés dans des conditions telles que ces graminées étaient susceptibles de recevoir continuellement les écidiospores du *Berberis* et les *Uredo* du *Poa*. Le 15 septembre, le *Poa* était seul parasité.

D'un autre côté, les urédospores développées sur Chiendent, mises en contact avec les mêmes graminées, plus le Blé, n'ont infecté que le Chiendent. Pour M. Plowright, on devrait regarder ces formes comme des espèces physiologiques incapables de se développer sur d'autres plantes que leur unique plante hôte. Telle était sa manière de voir jusqu'à ce qu'il eût fait l'expérience suivante.

Deux Bouleaux furent placés au printemps sous une même cloche et infectés avec les écidiospores de l'*OEcidium Laricis*. Ces deux jeunes arbustes appartenaient à deux variétés bien marquées, l'une à feuilles glabres, l'autre à feuilles pubescentes. Le Bouleau à feuilles glabres portait des *Uredo* le 14 juin, 17 jours après l'infection ; l'autre resta indemne jusqu'en octobre. Le 11 octobre, on vit les taches caractéristiques du Champignon sur les deux plantes. Le Bouleau pubescent avait donc été infecté artificiellement le 27 mai, et naturellement depuis le 14 juin par les spores issues de son voisin de culture.

M. Plowright conclut qu'on ne doit pas accorder trop de confiance aux résultats négatifs fournis par des expériences d'infection faites avec des urédospores, que la plante restée indemne si longtemps était devenue sensible à l'approche de l'automne ou bien qu'il s'était opéré dans la qualité des urédospores un changement

les rendant capables d'infecter une plante dans l'arrière-saison, tandis qu'elles ne pouvaient le faire plus tôt.

Que serait-il advenu, se demande M. Plowright, si ses expériences avec le *P. Graminis* avaient été poursuivies ?

Il faut, d'après M. Magnus, qui a étudié les races accoutumées à une espèce hospitalière, notamment en ce qui concerne le *P. Phragmitis*, tenir compte des conditions physiologiques nécessaires à la présentation du germe et rechercher la disposition spéciale des plantes hospitalières.

M. Ed. Fischer ¹ s'est demandé quelles pouvaient être la genèse et les causes de la formation des espèces biologiques. Il part de cette supposition : « Les formes qui diffèrent seulement les unes des autres par des caractères biologiques sont les descendantes d'une seule et même espèce. » Deux alternatives se présentent : « ou bien la forme ancestrale habitait seulement une plante nourricière, et les descendants attaquèrent peu à peu de nouvelles plantes ; ou bien cette forme ancestrale habitait déjà toutes les espèces qui sont encore attaquées par les descendants, mais ces descendants se localisèrent par la suite des temps sur certaines de ces plantes nourricières. » Il est malheureusement difficile, dans l'état actuel de la question, de se prononcer en faveur de l'une ou l'autre de ces hypothèses ; peut-être même les choses ne se sont-elles pas passées de la même façon dans tous les cas. La dernière supposition conduit à l'hypothèse suivante : les plus anciennes Urédinées étaient plus ou moins omnivores et peut-

¹ Ed. Fischer, *Recherches sur les Urédinées suisses*, 1898, p. 8-11.

être descendaient elles de saprophytes. Elles étaient également pléomorphes. « Dans le cours de leur développement, il y aurait eu une diminution du nombre des plantes nourricières, et en même temps, dans beaucoup de cas, une réduction du nombre des formes de spores. »

Quelle serait la cause de leur formation ? On se trouve encore en présence de deux hypothèses, en admettant les plantes nourricières comme constantes dans leurs prédispositions : « Ou bien les espèces biologiques ont pris naissance par habitude des plantes nourricières choisies, respectivement par désaccoutumance de celles-ci ; ou bien elles ont pris naissance indépendamment des plantes nourricières, c'est à dire que le passage d'une première plante à une autre — respectivement la limitation à cette première plante — est la conséquence de changements internes qui se sont accomplis dans le parasite. »

Les observations de M. Ed. Fischer sur un certain nombre d'espèces ne lui permettent pas de se prononcer d'une manière catégorique en faveur de l'une ou de l'autre de ces hypothèses. Les faits semblent être jusqu'à un certain point en contradiction les uns avec les autres, quoiqu'ils paraissent pouvoir se concilier en faveur de la théorie de l'accoutumance.

La question, pour être élucidée, demande encore de très nombreuses observations. Il faudra rechercher si une espèce biologique « habitant actuellement plusieurs plantes nourricières, cultivée de nombreuses années seulement sur l'un de ses hôtes, perd peu à peu la faculté de passer sur ses autres plantes nourricières ».

La question des espèces biologiques nous amène à en envisager une autre qui est également du plus haut intérêt, celle de la *plurivorité* des Urédinées. M. Dietel avait fait remarquer que les probasides de *Puccinia Mesnieriana* Thüm. croissant sur les *Rhamnus* présentaient la ressemblance la plus frappante avec celles du *P. coronata* des graminées qui forme ses écidies sur les *Rhamnus*. M. Ed. Fischer¹, dans ses *Recherches sur les Urédinées*, était arrivé aux conclusions suivantes : « Sur les plantes nourricières de la génération écidienne de certaines espèces hétéroïques, on trouve aussi des leptofomes dont les téléospores sont analogues ou complètement identiques à celles des espèces hétéroïques en question. » Il a ajouté quelques exemples nouveaux à ceux qu'on connaissait :

	<i>Probasides sur :</i>	<i>Ecidiées sur :</i>
{ <i>Puccinia</i> Oëcidii - Leu-	<i>Carex montana</i> .	<i>Chrysanthemum</i>
{ <i>canthemii</i> Fischer.		<i>Leucanthemum</i> .
{ <i>P. Leucanthemi</i> Passer.	<i>Chrysanthemum</i>	
	<i>Leucanthemum</i> .	
{ <i>P. Caricis-montanæ</i> Fis-	<i>Carex montana</i> .	<i>Centaurea Scabiosa</i> .
{ cher.		
{ <i>P. Asteris</i> Duby.	<i>Centaurea Scabiosa</i> .	
{ <i>P. dioicæ</i> Magnus.	<i>Carex dioica</i> .	<i>Cirsium oleraceum</i> .
{ <i>P. Asteris</i> Duby.	<i>Cirsium oleraceum</i> .	
{ <i>P. extensicola</i> Plow.	<i>Carex extensa</i> .	<i>Aster Tripolium</i> .
{ <i>P. Asteris</i> Duby.	<i>Aster Tripolium</i> .	
{ <i>P. Caricis</i> Schum.	<i>Carex</i> .	<i>Urtica</i> .
{ <i>P. Urticæ</i> Barclay.	<i>Urtica parviflora</i> .	
{ <i>Chrysomyxa</i> Rhododen-	<i>Rhododendron</i> .	<i>Picea excelsa</i> .
{ dri (D. C.)		
{ <i>G. Abietis</i> (Wallr.)	<i>Picea excelsa</i> .	

¹ Ed. Fischer, *Recherches sur les Urédinées suisses*, 1898, p. 4.

{C. Ledi (A. et S.)	Ledum palustre.	Picea excelsa.
{C. Abietis (Wallr.)	Picea excelsa.	
{Coleosporium Seneccio-	Seneccio.	Pinus silvestris.
nis.		
{C. Pini Gallow.	Pinus inops.	

Dans les Micro et Hémiformes, les formes hétéroïques sont plus rares :

Uromyces Pisi Pers.	Papilionacées.	Euphorbia Cyparissias.
{U. scutellatus (Schr.),	E. Cyparissias.	
forme finement verru-		
queuse.		
{U. striatus Schr.	Papilionacées.	E. Cyparissias.
{U. scutellatus (Schr.),	E. Cyparissias.	
forme striée.		
{Puccinia borealis Jucl	Agrostis borealis.	Thalictrum alpinum.
{P. rhytismoides Joh.	Th. alpinum.	
{Uromyces Junci (Des-	Juncus obtusiflorus.	Pulicaria dysente-
maz.).		rica.
{U. Solidaginis (Sommf.).	Solidago Virgaurea.	

On arrive à se demander, dit M. Ed. Fischer, si ces coïncidences de formes ne sont pas simplement fortuites, ou si elles ne sont pas au contraire la preuve d'une parenté naturelle entre les Leptoformes et les Hétéroformes, ainsi qu'entre les Microformes, Brachyformes et Auteuformes. Nous penchons pour la seconde alternative. » Il y a peut-être là une voie conduisant à un groupement naturel autre que la division purement artificielle employée actuellement.

Phylogénétiquement, on sera conduit à faire dériver les Brachy et les Microformes des Auteuformes par la disparition de l'une de leurs formes de spores. Quelle

est la cause de cette disparition? M. Magnus dit qu'il faut la chercher dans les effets du climat.

Les relations entre Hétéroformes et Leptoformes sont plus difficiles à expliquer. On ne peut que faire la supposition suivante : « Les Urédinées en question étaient auparavant omnivores ou plurivores ; ainsi *P. coronata* pouvait autrefois se développer complètement aussi bien sur les graminées que sur les *Rhamnus*. » Une spécialisation se serait faite chez les descendants. Certaines phases du développement (écidies) se seraient adaptées aux *Rhamnus* et d'autres aux graminées. Ou bien une partie des formes (uredo et écidies) se seraient perdues et il y aurait eu spécialisation de l'autre (probaside) sur une des plantes nourricières (*Rhamnus*).

M. Dietel ¹ s'est demandé si les Rouilles étaient primitivement plurivores. Il cite la curieuse observation de M. Ed. Fischer, qui, en partant de spores de *Peridermium*, a fait naître le *Cronartium* aussi bien sur Pivoine que sur *Vincetoxicum*, et il n'hésite pas à dire que vraisemblablement beaucoup des Urédinées actuelles pourraient être réunies. Il ajoute aux espèces signalées plus haut, qui se ressemblent d'une façon frappante : *Triphragmium clavellosum* sur *Aralia nudicaulis*, et *T. Cedrelæ* sur *Cedrela sinensis*, les plantes nourricières appartenant à des familles qui n'ont pas d'analogies. Ces deux *Triphragmium* sont peut-être les descendants d'une espèce ancestrale commune qui se trouvait sur des plantes à parenté très éloignée ou bien encore vivait sur une de ces plantes et est passée accidentelle-

¹ Dietel, Waren die Rostpilze in früheren Zeiten plurivor? (*Botanisches Centralblatt*, 1899, 79, 9 pages).

ment sur une autre. On pourrait signaler des faits de même ordre relatifs à des Puccinies de l'Amérique du Sud qui parasitent des Malvacées, des Sapindacées, des Verbénacées, des Acanthacées (*Puccinia heterospora*, *Arecharulete*, *Lantanae*, *Elytrariae*) ; aux Leptopuccinies, qui se ressemblent beaucoup ; au *Phakopsora*, qui vient sur *Galium* et *Ampelopsis*.

Aux cas signalés par M. Ed. Fischer peuvent s'ajouter les suivants :

	<i>Probasides</i> sur :	<i>Ecidies</i> sur :
{ <i>Puccinia</i> Schræteriana	Carex.	Serratula tinctoria.
{ Kleb.		
{ <i>P. Serratulae</i> Thüm.	Serratula.	
{ <i>P. limosae</i> Magnus	Carex limosa.	Lysimachia.
{ <i>P. Dayi</i> Clint.	Lysimachia ciliata.	
{ <i>P. Pringsheimiana</i> Kleb.	Carex.	Ribes.
{ <i>P. depressa</i> Diet et Neger	Ribes glandulosum.	
{ <i>P. Chrysopogonis</i> Barch.	Chrysopogon lus.	Gryl- Jasminum humile.
{ <i>P. Jasmini</i> D. C.	Jasminum fruticans.	
{ <i>P. Agropyri</i> E. et Ever.	Agropyrum glaucum.	Glematis.
{ <i>P. Anemones-virginianae</i>	Atragene alpina.	
{ Schw.		

M. Dietel a rencontré sur *Conopodium denudatum* portant des écidies de *Puccinia Bistortae* des spores qui ressemblent à celles de cette dernière espèce. Il est à remarquer que les probasides des espèces hétéroïques rappellent de très près les types des Leptopuccinies et des Micropuccinies.

En ce qui concerne les espèces hétéroïques sur *Carex*, on doit conclure non seulement à une ressemblance de ces Puccinies entre elles, mais aussi à des

rapports de parenté, de sorte qu'elles formaient à l'origine une seule espèce plurivore se développant sur les Composées, les Orties, les Groseilliers, les *Lysimachia*, etc. De cette espèce primitive en serait issue une autre hétéroïque formant ses probasides sur *Carex*, qui, par une adaptation de ses formes fructifères à des plantes bien définies, se serait décomposée en un grand nombre d'espèces presque semblables morphologiquement, mais distinctes au point de vue biologique.

Dans la série des *Puccinies* à couronne, on rencontre non seulement les espèces hétéroïques qui donnent leurs écidies sur les Nerpruns, les *Leptopuccinies*, qui vivent sur les *Rhamnus*, mais encore le *Puccinia Festucæ*, avec forme écidienne sur les *Lonicera*. Les probasides de toutes ces espèces sont terminées en couronne plus ou moins développée. Est ce une adaptation biologique? En tout cas, cette particularité de structure indique vraisemblablement une parenté très proche.

Les plantes nourricières des écidies des *Puccinia Festucæ* et *coronata* appartiennent à deux groupes très différents, et on peut se demander si la forme primitive des *Puccinies* des *Rhamnus* a vécu également sur *Lonicera*, les deux genres croissant souvent dans les mêmes stations. On ne connaît sur *Lonicera*, en dehors du *P. Festucæ*, que le *P. longirostris*, qui ressemble de très près au *P. Mesnieriana* sur *Rhamnus*. Au lieu d'appendices digitiformes plus ou moins nombreux, le *P. longirostris* n'en porte qu'un seul, plus long, comme s'il était formé aux dépens des autres.

Dans les *Uromyces* les exemples de pareille parenté sont plus rares. Ils existeraient dans des espèces plurivores ou descendant de parents plurivores. Si d'autres

genres d'Urédinées sont limités à des familles déterminées de plantes nourricières, la cause doit en être due à des circonstances variées. Dans beaucoup de cas, les formes d'une espèce qui vit sur des plantes différentes subissent une adaptation de plus en plus étroite et exclusive à leur hôte, et ainsi se sont formées les espèces biologiques. Il n'y aurait par suite rien d'étonnant à ce que chez beaucoup de Rouilles primitives l'adaptation fût devenue si étroite que la même espèce (sous des formes diverses biologiques) ait pu vivre sur des plantes appartenant à des familles tout à fait différentes.

Des observations récentes de M. Tranzschel ¹ sont du plus haut intérêt au point de vue de la plurivorité. Le *Puccinia Isiacæ* (Thüm.) Winter, sur *Phragmites isiaca* et *communis* donnerait des écidies sur *Lepidium Draba*, *L. campestre*, *L. perfoliatum*, *Barbarea vulgaris*, *Erysimum cheiranthoides*, *Nasturtium palustre*, *Thlaspi arvense*, *Sisymbrium Sophia*, *Capsella Bursa-pastoris*, *Raphanus sativus*, *Stellaria media*, *Cleome spinosa*, *Spinacia oleracea*, *Anethum graveolens*, *Valerianella olitoria*, *Myosotis intermedia*, *Lamium purpureum*, *Veronica arvensis*, et probablement *Isatis tinctoria*, soit dix-neuf plantes appartenant à neuf familles différentes n'ayant entre elles aucune affinité.

¹ Tranzschel, Beiträge zur Biologie der Uredineen (*Arbeiten aus dem bot. Mus. d. K. Akad. d. Wiss. zu Petersburg*, 1906, p. 37-55); *Annales mycologici*, 1907, I, p. 32.

CLASSIFICATION DES URÉDINÉES

Brongniart a le premier, en 1825 ¹, proposé une classification des Urédinées, qu'il divisait en Urédinées vraies, Fusidiées, Bactridiées et Stilbosporées. Il rangeait dans sa première tribu des Urédinées vraies les genres *Uredo*, y compris *Ustilago*; *Æcidium* avec *Peridermium*, *Ræstelia* et *Cancellaria*; *Puccinia*; *Phragmidium*; *Podisoma* pour *Gymnosporangium fuscum* et *clavariæforme*; *Gymnosporangium* pour le *G. juniperinum* Link ou *Tremella juniperina*. Il caractérisait le dernier de ces genres par « sporidies divisées en deux loges par une cloison transversale, portées sur de longs pédicelles et s'insérant sur une base gélatineuse irrégulière, qui sort de dessous l'épiderme », tandis que les *Podisoma* se distinguaient par « sporidies oblongues, cloisonnées, sortant de dessous l'épiderme et portées sur de longs pédicelles, soudés par leur base en une masse charnue ». La différence, on le voit, est bien minime.

En 1839, Lévillé ² formait des Urédinées connues jusqu'à ce jour trois petites familles « parfaitement distinctes » : 1° les *Æcidinées*, qui comprennent les genres *Ræstelia*, *Æcidium*, *Peridermium* et *Endophyllum*;

¹ A. Brongniart, *Essai d'une classification naturelle des Champignons*, 1825, p. 31.

² Lévillé, *Recherches sur le développement des Urédinées* (*Ann. Sc. nat.*, 1839, XI, p. 1-16).

2° les Urédinées avec *Phragmidium*, *Triphragmium*, *Puccinia*, *Uredo*, *Gymnosporangium*, *Podisoma*, auxquels on peut adjoindre *Coryneum*, *Exosporium* et *Sporidesmium* ; 3° les Ustilaginées, embrassant les genres *Ustilago*, *Sporisorium*, peut être *Sepedonium* et *Testicularia*.

Ces trois familles sont trop distinctes, dit-il, « pour en former une seule sous le nom d'Urédinées ou sous celui d'entophytes ; il ne sera plus permis de les confondre, puisque dans la première les spores sont renfermées dans des réceptacles propres, qui s'ouvrent de différentes manières ; que dans la seconde les spores et mieux encore les sporanges sont libres et fixés sur un stroma plus ou moins développé ; et qu'enfin dans la troisième, les spores n'ont ni réceptacle ni stroma, mais qu'elles coexistent avec des filaments (*sic*) byssoïdes dont on ne connaît pas encore les rapports mutuels ».

En 1847 ¹, le même mycologue revenait sur la disposition méthodique des Urédinées. Il établit quelques genres aux dépens des *Uredo*. En présence de la confusion qui régnait dans ce grand groupe de Champignons, il s'est demandé si un individu de la famille des Urédinées, et isolé de l'organe qui le supporte, pouvait être reconnu en lui assignant des caractères constants. L'étude attentive d'un grand nombre d'espèces lui a permis de répondre par l'affirmative, mais il fait rentrer à nouveau les Ustilaginées dans les Urédinées.

Il divise les Urédinées en deux sections, l'une pourvue de cystides, l'autre qui en est privée.

¹ Léveillé, Sur la disposition méthodique des Urédinées (*Ann. Sc. nat.*, 1847, VIII, p. 369-376).

1° *Urédinées sans cystides*. — *Uromyces*, *Pileolaria*, *Cystopus*, *Uredo*, *Polycystis*, *Tilletia*, *Microbotryum*, *Ustilago*, *Thecaphora*, *Coleosporium*.

2° *Urédinées pourvues de cystides*. — *Lecythea*, *Physonema*, *Podosporium*.

La classification de Léveillé est aussi peu naturelle que possible. Si nous regardons de près son genre *Uromyces*, nous y trouvons des *Uromyces* vrais, des Puccinies, des *Cronartium*, des *Coleosporium*. Les *Uredo* sont également constitués par un ensemble de productions tout à fait dissemblables. Quant aux *Cystopus*, ils ont été séparés depuis et doivent être placés ailleurs.

Les *Melampsora* seraient des Urédinées douteuses, « car j'ai tout lieu de croire que les corps cylindriques que l'on a décrits comme des spores appartiennent à la portion des cellules sous-jacentes à l'épiderme dans une foule de feuilles, et que les utricules arrondis, qui accompagnent les prétendus sporanges ou spores, font également partie du parenchyme des plantes sur lesquelles on a observé le *Melampsora*. »

Tulasne¹, le grand maître de la mycologie française, fit faire un pas énorme à la question en publiant en 1854 ses secondes recherches sur les Urédinées et les Ustilaginées. Les Urédinées, séparées des Ustilaginées, y sont réparties en :

1. Albuginei (candidi s. melini, heterospori) — (Cystopus).

2. Æcidinei (peridiati, homœospori).

¹ Tulasne, Second mémoire sur les Urédinées et les Ustilaginées (*Ann. Sc., nat.* 1854, II, p. 77-196).

3. *Melampsorei* (solidi, pulvinati, bifformes).

4. *Phragmidiacei* (pulverulenti, bifformes, infuscati ; ordinis centrum).

5. *Pucciniei* (carnosi, ligulativ. tremelliformes, nudi et fructibus uniformes; ordinis magnates).

6. *Cronartici* (peridiati, bifformes, ligulati, omnium fortassis præ structura nobilissimi).

Il est à remarquer que dans cette classification les *Pucciniei* renferment les *Gymnosporangium* et *Posidoma*, tandis que les *Puccinies* sont disposées dans les *Phragmidiacei*. Les *Ubuginei* n'y sont placés qu'avec quelque doute. Le groupe des *Æcidinei* doit disparaître.

De Bary ¹, en 1884, divise les Urédinées en espèces qui produisent des écidiums (*Æcidienbildende*) et en *Trémelloïdes*. A ce dernier groupe appartiennent les *Leptopuccinia* (*P. Malvacearum*, *Dianthi*, *Circeæ*, etc.) et les *Leptochrysomyxa* (*Chrysomyxa Abietis*). Les Urédinées trémelloïdes ne produisent ni écidies ni *Uredo*. On pourrait en rapprocher la section *Micropuccinia* de Schroëter, dont les téléutospores, au lieu de germer tout de suite, ne le font qu'après une période de repos plus ou moins longue, mais jamais sur la plante nourricière elle même (*P. asarina*, *Thalictri*, *Ribis*, *Sii-Falcarix*, *Virgaureæ*, *Betonicæ*, etc.).

Schroëter ², en 1889, range les Urédinées de la Silésie en cinq groupes :

I. PUCCINIEI — *Uromyces* divisés en *Euromyces* à cycle de développement complet (*Auteuromyces* autoïques et *Heteruromyces* hétéroïques) ; *Brachyuromyces*,

¹ De Bary, *Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze*, etc., 1884, p. 295-309.

² Schroëter, *Kryptogamen-Flora von Schlesien*, Pilze, p. 291-382.

avec spermogonies, uredo et téléutospores ; *Hemiuromyces*, sans spermogonies ni écidies ; *Uromycopsis*, à spermogonies, écidies et téléutospores se développant sur la plante nourricière elle-même ; *Microuromyces*, dont on ne connaît que les téléutospores ne germant qu'après un certain temps de repos ; *Lepturomyces*, à téléutospores seules, germant sur la plante hospitalière.

— *Puccinia* groupés en *Eupuccinia*, *Brachypuccinia*, *Hemipuccinia*, *Pucciniopsis*, *Micropuccinia* et *Leptopuccinia*, se comportant comme les *Uromyces* correspondants.

2. PHRAGMIDIEI — *Trachyspora*, qui doit rentrer dans les *Uromyces* (*T. Alchemillæ*).

— *Triphragmium* — *Eutriphragmium*, à développement ne manquant que de spermogonies, et *Microtriphragmium* à téléutospores seules.

— *Phragmidium* — *Euphragmidium* (uredo, téléutospores et écidies) ; *Xenodochus*, écidies (*Cæoma*) et téléutospores.

3. ENDOPHYLLEI — *Endophyllum*.

4. GYMNOSPORANGIEI — *Gymnosporangium*.

5. MELAMPSOREI — *Melampsora*, comprenant comme sections : *Pucciniastrum*, *Thecopsora*.

— *Melampsorella*.

— *Calypsotheca*.

— *Coleosporium* (*Eucoleosporium* avec uredo et téléutospores sur une plante nourricière, spermogonies et écidies sur une autre) ; *Hemicoleosporium*, pourvus seulement d'uredo et de téléutospores sur la même plante, spermogonies et écidies inconnues.

— *Chrysomyxa*, avec *Euchrysomyxa* pourvus d'écidies, d'uréo et de téléutospores et hétéroïques ; *Hemichrysomyxa*, autoïques avec uréo et téléutospores ; *Leptochrysomyxa*, dont on ne connaît que les téléutospores.

— *Cronartium*.

A la suite, Schroëter range les *Uredo*, *Cæoma*, *Æcidium*, qui se rencontrent seuls et dont la parenté

n'est pas connue. Schroëter avait, dès l'année 1869, indiqué ses premières idées sur la classification des Urédinées. Sur le plus grand nombre des points, elles sont encore admises. Elles n'ont dû être modifiées qu'à propos de certains genres dans lesquels l'hétéroïté a été reconnue dans bon nombre d'espèces (*Melampsora*, *Coleosporium*, *Cronartium*).

La classification de Schroëter est avant tout biologique et peut être résumée comme il suit ¹ :

A. Téléustospores libres.

T. sans pseudopériidium, ne formant pas de chapelet.

T. germant par un seul pore; spermogonies et écidies rondes et régulières.

{ T. toujours uniloculaires. *Uromyces*.

{ T. presque toujours biloculaires. *Puccinia*.

T. souvent pourvues de 4 pores germinatifs; spermogonies et écidies formant des plaques aplaties irrégulières.

{ T. toujours uniloculaires. *Trachyspora*.

{ T. triloculaires, deux loges inférieures, l'autre supérieure. *Triphragmium*.

{ T. pluriloculaires à loges superposées, solidement unies entre elles. *Phragmidium*.

T. à pseudopériidium, en chapelet, à loges ou à cellules se séparant facilement. *Endophyllum*.

B. Téléustospores biloculaires, formant des sores gélatineux, de grandes dimensions. *Gymnosporangium*.

¹ Saccardo, *Sylloge Fungorum*, VII, p. 530 (1888).

- C. Téléutospores disposées en plaques.
 T. uniloculaires ou formées de loges contiguës.
 T. formant sur la plante vivante des croûtes noires ou brun foncé disposées sur de petites taches définies. *Melampsora*.
 T. développées dans les cellules épidermiques et formant des couches aplaties, non limitées, d'un brun pâle. *Melampsorella*.
 T. divisées en 4 loges contiguës, formant des couches larges et pâles. *Calyptospora*.
 T. pluriloculaires ; loges superposées. Epispore épais, hyalin ; promycélium simple, jamais septé, portant une seule sporidie terminale. *Coleosporium*.
 E. mince ; promycélium à 4 cellules dont chacune porte une sporidie. *Chrysomyxa*.
 D. Téléutospores réunies en une colonne dressée. *Cronartium*.

M. de Toni ¹, qui a rédigé les Urédinées du *Sylloge Fungorum*, s'est inspiré de la méthode suivie dans les précédents volumes, artificielle il est vrai, mais qui rend des services signalés pour l'étude des Pyrénomycètes et Champignons inférieurs. Il a divisé les Urédinées en : *Amerosporæ*, à téléutospores continues et uniloculaires ; *Didymosporæ*, à téléutospores biloculaires ou simples, mais réunies ensemble ; *Phragmosporæ*, à téléutospores pluriseptées dans une seule direction ; *Dictyosporæ*, à spores septées dans diverses directions. Les *Uredo*, *Æcidium*, *Ræstelia*, *Peridermium*, *Cæoma*, à parenté inconnue, sont énumérés à la suite.

¹ De Toni in Saccardo *Sylloge Fungorum*, VII, p. 530 (1888).

Aux *Amerosporæ* appartiennent, parmi les genres qui se rencontrent en France : *Uromyces*, *Melampsora*, *Melampsorella*, *Cronartium* ; aux *Didymosporæ* : *Puccinia*, *Gymnosporangium* ; aux *Phragmosporæ* : *Phragmidium*, *Xenodochus*, *Coléosporium*, *Chrysomyxa*, *Pucciniastrum*, *Thecopsora*, *Calypso-spora*, *Endophyllum* ; aux *Dictyosporæ* : *Triphragmium*.

Les quelques genres nouveaux décrits depuis 1888 ont été répartis dans ces différentes sections, dans les volumes de Supplément.

M. van Tieghem ¹, en 1891, dans son *Traité de Botanique* devenu classique, a réparti les Urédinées en trois tribus : 1° *Pucciniées*, téléutospores non gélatineuses, indépendantes : *Uromyces*, *Puccinia*, *Triphragmium*, *Phragmidium*, *Endophyllum* ; 2° *Gymnosporangiées*, téléutospores gélatineuses, confluentes, à germination tardive : *Melampsora*, *Phragmospora*, *Melampsorella*, *Thecopsora*, *Calypso-spora*, *Gymnosporangium* ; 3° *Coléosporiées*, téléutospores gélatineuses confluentes, à germination immédiate : *Cronartium*, *Chrysomyxa*, *Coleosporium*.

En 1898, M. van Tieghem ² admet la famille des Pucciniacées (au lieu d'Urédinées) et seulement deux tribus : 1° *Coléosporiées*, probasides devenant chacune une baside (*Coleosporium*, etc.) ; 2° *Pucciniées*, probasides poussant chacune une baside (*Uromyces*, *Puccinia*, *Triphragmium*, *Phragmidium*, *Endophyllum*, *Cronartium*, *Melampsora*, *Phragmospora*, *Melampsorella*, *Calypso-spora*, *Gymnosporangium*, *Chrysomyxa*, etc.).

¹ Van Tieghem, *Traité de Botanique*, 2^e éd., II, p. 1107 (1891).

² Van Tieghem, *Éléments de Botanique*, 3^e éd., II, p. 59 (1898).

En 1900, M. Dietel ¹, le maître incontesté en tout ce qui concerne la systématique des Urédinées, dans le *Pflanzenfamilien* de M. Engler, range ces Champignons dans quatre divisions : *Endophyllaceæ*, *Schizosporaceæ*, *Melampsoraceæ* et *Pucciniaceæ*. Le groupe des *Schizosporaceæ* ne renferme que des espèces exotiques. Dans un supplément il modifie quelque peu l'ordre des premières divisions qu'il avait proposées, en : *Melampsoraceæ*, *Coleosporiaceæ*, *Cronartiaceæ* et *Pucciniaceæ*.

Aux *Melampsoraceæ* appartiennent, parmi les genres de la flore française : *Uredinopsis*, *Pucciniastrum*, *Melampsora* et *Melampsidium* ; aux *Coleosporiaceæ* : *Ochropsora*, *Coleosporium* ; aux *Cronartiaceæ* : *Schrœteriaster*, *Chrysomyxa*, *Cronartium*, *Endophyllum* ; aux *Pucciniaceæ*, les autres genres. C'est la classification que nous adopterons.

M. R. Maire ², dans sa Thèse de 1902, admet quatre familles : *Pucciniacées*, *Coléosporiacées*, *Zaghouaniacées* et *Endophyllacées*. La nouvelle famille des *Zaghouaniacées*, créée pour le curieux genre *Zaghouania*, découvert par mon ami Patrouillard, en Tunisie, est basée sur le caractère de la probaside « non encore nettement kystique, à germination semi-interne », et correspond aux *Septobasidiacées* chez les *Auricularinées*.

En 1904, M. Ed. Fischer ³, le distingué botaniste de Berne, dans un remarquable ouvrage sur les Uré-

¹ Dietel, in Engler, *Natürl. Pflanzenfamilien*, Pilze, I, p. 24-82 (1900).

² R. Maire, Rech. cytol. et taxonom. sur les Basidiomycètes (*Bull. Soc. mycol.*, 1902, 4^e fasc.).

³ Ed. Fischer, *Die Uredineen der Schweiz* (1904).

dinées de la Suisse, reconnaît quatre familles : *Pucciniacées*, avec les deux sous familles des *Gymnosporangiées* et *Phragmidiées* ; *Cronartiacées* ; *Coléosporiacées* ; *Mélampsoracées*. Cette dernière famille est tout particulièrement traitée avec de nombreux documents et parfaitement mise au point.

Enfin, en 1906, M. J.-C. Arthur ¹, dans un essai de classification de tous les genres connus, donne la description de trois familles : *Coleosporiaceæ*, avec les trois sous familles des *Coleosporiatæ*, *Ochropsoratæ* et *Chrysopsoratæ*, et quatre tribus ; *Uredinaceæ*, avec les *Pucciniastratæ*, *Chrysomyxatæ*, *Uredinatæ*, *Cronartiæ*, et cinq tribus ; *Æcidiaacæ*, comprenant les sous-familles des *Raveneliatæ*, *Uropyxidatæ*, *Phragmidiatæ*, *Æcidiatæ*, *Dicæomatæ*, et neuf tribus.

En y comprenant les genres de place incertaine, le nombre des genres d'Urédinées monterait à soixante-quinze, et quelques uns ont été décrits depuis, ce qui le porte à près de quatre-vingts.

M. Arthur a, dans son essai de classification, pulvérisé les genres antérieurement connus, en a créé de nouveaux, et, poussant à l'extrême les lois de la priorité, repris des noms anciens tombés dans l'oubli. Nous ne croyons pas qu'il sera suivi dans cette voie. C'est ainsi que *Uredo* remplace *Melampsora* ; *Æcidium* prend la place de *Gymnosporangium* ; *Nigredo*, de *Uromyces* ; *Dicæoma*, d'une partie des *Puccinia*, ainsi que *Bulbaria*.

¹ J.-C. Arthur, Eine auf Struktur und Entwickl. begründte Klassific. der Uredineen (*Résult. scientif. du Congrès international de Botanique, Vienne, 1905*, p. 335-348 (1906).

Les Uromyces, outre le genre *Nigredo*, deviennent encore *Telospora*, *Klebahnia* ; les *Puccinia*, *Allodus*, *Dasyspora*, *Tranzschelia*. Les *Triphragmium* sont également scindés, et le *T. echinatum* est maintenant un *Nyssopsora* ; le *Phragmidium speciosum*, un *Earlea* ; le *Puccinia fusca*, un *Polythelis* ; l'*Uromyces Tepperianus*, un *Macalpinia*, etc.

Voici d'ailleurs, à titre de document, l'énumération de tous les genres d'Urédinées admis par M. Arthur : *Coleosporium*, *Gallowaya*, *Ochropsora*, *Mikronegeria*, *Zaghouania*, *Chrysopsora*, *Trichopsora*, *Pucciniastrum*, *Melampsoridium*, *Melampsorella*, *Hyalopsora*, *Calypso-
tospora*, *Milesia* (*Uredinopsis*) *Melampsoropsis*, *Chrysomyxa*, *Barclayella*, *Uredo*, *Schrœeteriaster*, *Physopella*, *Bubakia*, *Phakopsora*, *Chaconia*, *Cronartium*, *Alveolaria*, *Bæodromus*, *Didymopsora*, *Dietelia*, *Endophyllum*, *Pucciniosira*, *Neoravenelia*, *Ravenelia*, *Arthomyces*, *Dendræcia*, *Uromycladium*, *Pileolaria*, *Macalpinia*, *Tranzschelia*, *Lysospora*, *Polythelis*, *Phragmopyxis*, *Uropyxis*, *Calliospora*, *Phragmidium*, *Earlea*, *Trachyspora*, *Triphragmium*, *Ameris*, *Nyssopsora*, *Gymnoconia*, *Xenodochus*, *Pucciniostele*, *Kuhneola*, *Æcidium*, *Eriosporangium*, *Argotelium*, *Sphenospora*, *Nigredo*, *Dicæoma*, *Uromycopsis*, *Allodus*, *Klebahnia*, *Bullaria*, *Telospora*, *Dasyspora*, *Coleopuccinia*, *Diorchidium*, *Gambleola*, *Goplana*, *Hapalophragmium*, *Hemileia*, *Hemileiopsis*, *Masseella*, *Monosporidium*, *Skierka*, *Sphærophragmium*, auxquels il faut joindre : *Cerotelium*, *Polioma*, *Spirechina*, *Prospodium*, *Nephlyctis*, décrits en 1907 (New genera of Uredinales, *Journal of Mycology*, janv. 1907, 13, 28-32), soit quatre-vingts genres. .

Nous avons indiqué en italiques les genres décrits par M. Arthur et ceux qui, abandonnés et complètement oubliés, ont été repris ou pris dans des acceptions nouvelles ¹.

Tout récemment MM. Saccardo et Traverso ² ont adopté les Urédinales avec quatre familles : Pucciniaceæ, Cronartiaceæ, Coleosporiaceæ, Melampsoraceæ.

Nous donnons ci dessous les noms de genres actuellement connus d'Urédinées, non compris ceux qui ont été créés en 1905 par M. Arthur :

Alveolaria Lagerheim ³,
Anthomyces Dietel,
Barclayella Dietel,
Cæoma Link,
Chæconia Juel,
Chnoopsora Sydow,
Chrysomyxa Unger,
Chrysopsora Lagerheim,
Clastospora Dietel,
Coleopuccinia Patouillard,
Coleosporium Léveillé,
Cronartium Fries,
Didymopsora Dietel,
Dietelia Hennings,

¹ M. O. Kuntze avait déjà proposé, revendiquant les droits de priorité, le changement de quelques appellations génériques, mais son exemple n'avait pas été suivi. (O. Kuntze, *Revisio Generum Plantarum*, 1891, II) : P. Magnus, Ueber die von O. Kuntze vorgenommen Aenderungen der Namen einiger Uredineen Gattungen (*Botanisches Centralblatt*, LXXVII, 1899, 9 pages). C'est ainsi que *Gymnosporangium* serait changé en Puccinia; *Uromyces* en Cæomurus, etc.

² Saccardo et Traverso, *Sulla disposizione e nomenclatura dei gruppi micologici da seguirsi nella Flora italica criptogama*, p. 3-4 (1907).

³ Les noms en italique représentent les genres de la flore française et, en sus, un genre exotique *Hemileia*, dont nous parlerons en raison de l'intérêt qu'il présente pour nos cultures coloniales.

Diorchidium Kalchbrenner,
Endophyllum Léveillé,
Gambleola Massee,
Goplana Raciborski,
Gymnoconia Lagerheim,
Gymnosporangium Hedwig,
Hapalophragmium Sydow,
Hemileia B. et Br.,
Hemileiopsis Raciborski,
Hyalopsora Magnus,
Leptinia Juel,
Mapea Patouillard,
Masseella Dietel,
Melampsora Castagne,
Melampsorella Schræter,
Melampsoridium Klebahn,
Mikronegeria Dietel,
Monosporidium Barclay,
Ochropsora Dietel,
Œcidium Hill,
Peridermium Léveillé,
Phakopsora Dietel,
Phragmidium Link,
Phragmopyxis Dietel,
Puccinia Persoon,
Pucciniastrum Oth,
Pucciniosira Lagerheim,
Pucciniostele Tranzschel et Komarow,
Ræstelia Rebentisch,
Ravenelia Berkeley,
Schizospora Dietel,
Schræteriaster Magnus,
Skierka Raciborski,
Sphenospora Dietel,
Sphærophragmium Magnus,
Trichopsora Lagerheim,
Triphragmium Link,
Uleiella Schræter,
Uredinopsis Magnus,

Uredo Persoon,
Uromyces Link,
Uromycladium Mac Alpine,
Uropyxis Schræter,
Zaghouania Patouillard ¹.

Soit cinquante-huit genres, en y comprenant les *Œcidium*, *Cwoma* et *Uredo*, *Peridermium* et *Ræstelia*, pour la flore universelle, et vingt-cinq pour la flore française.

Nous pouvons maintenant dresser de la façon suivante le tableau des familles et des genres d'Urédinées appartenant à la flore française :

I. MÉLAMPSORACÉES. — Probasides (téleutospores) non pédicellées, isolées dans le tissu de la plante nourricière, ou sub-épidermiques réunies en une croûte aplatie formée d'une seule assise, uni ou pluricellulaires ; germination normale ; basidiospores d'un diamètre de 10 μ ; urédospores se détachant isolément ; écidium avec ou sans périidium.

A. Probasides cloisonnées verticalement :

a. Probasides formant une croûte, sous-épidermiques ou disposées dans les cellules de l'épiderme.

1. Probasides à membrane brune ; écidium et uredo pourvus d'un périidium.

Pucciniastrum.

2. Probasides à membrane hyaline ; uredo avec ou sans périidium ; pas d'écidium.

Hyalopsora.

¹ Nous nous sommes servis, pour établir ce tableau, de ceux qui ont été dressés par MM. Dietel et Ed. Fischer, en nous limitant aux genres de la flore française et en intercalant le genre *Zaghouania*.

- b. Probasides isolées dans le mésophylle ;
 Uredo avec péricidium. *Uredinopsis.*
- B.** Probasides non cloisonnées.
- a. Urédospores entourées de paraphyses
 épaissies au sommet ; uredo et
 écidium (Caoma) sans péricidium. *Melampsora.*
- b. Urédospores sans paraphyses ; uredo
 et écidium pourvus d'un péricidium.
1. Probasides à membrane brune. *Melampsoridium.*
 2. Probasides à membrane hyaline. *Melampsorella.*

II. COLÉOSPORIACÉES. — Probasides réunies en croûte
 céracée formée de une ou deux assises, non pédicellées,
 se partageant en quatre cellules superposées qui émettent
 chacune un stérigmate simple portant une basidiospore
 longue de 20 μ .

- A.** Basidiospores fusiformes ; probasides
 à courts stérigmates ; urédospores
 isolées ; écidium à péricidium cupulé. *Ochropsora.*
- B.** Basidiospores elliptiques ; probasides
 à longs stérigmates ; urédospores
 disposées en files semblables à celles
 des écidiospores ; écidium à péri-
 dium pustuliforme. *Coleosporium.*

III. CRONARTIACÉES. — Probasides unicellulaires,
 non pédicellées, développées en files se détachant les
 unes des autres ou réunies en corps fructifères de formes
 variées (lenticulaires, cylindriques, mamelonnés) ;
 basidiospores, petites et sphériques.

- A.** Probasides disposées en couches len-
 ticulaires recouvertes par l'épi-
 derme ; sores d'uredo sans péri-
 dium, sans paraphyses ; urédos-
 pores à pores bien marqués. *Schæteriaster.*

- B. Probasides en forme de coussinets, de poils ou de verrues s'élevant librement au-dessus de l'épiderme ou bien disposées dans de petites cupules qui perforent l'épiderme.
- a. Probasides sans péridium :
 - Sores en forme de coussinets. *Chrysomyxa*.
 - Sores en forme de poils ; probasides réunies intimement les unes aux autres. *Cronartium*.
 - b. Probasides avec un péridium, disposées dans des cupules rappelant les écidies des *Puccinia* ou des *Uromyces*. *Endophyllum*.

IV. PUCCINIACÉES. — Probasides plus ou moins longuement pédicellées, à pédicelle plus ou moins caduc, uni ou pluricellulaires, formant des sores de formes variées, quelquefois incluses dans une masse de gelée ; germination presque toujours normale et extérieure, exceptionnellement semi interne ; écidies avec ou sans péridium ; urédospores unicellulaires.

- A. Basides en partie internes ; probaside renversée, unicellulaire (anatrope). *Zaghouania*.
- B. Basides externes.
 - a. Probasides incluses dans une masse de gelée, à long pédicelle renflé à la base, bicellulaires. *Gymnosporangium*.
 - b. Probasides libres, non incluses dans de la gelée :
 - 1. Probasides unicellulaires.
 - Urédospores lisses sur une des faces. *Hemileia*.
 - Urédospores échinulées, verruqueuses ou lisses sur toute leur surface. *Uromyces*.

2. Probasides bicellulaires :
Ecidies avec péridium ou tout
au moins entourées d'une
couche épaisse d'hyphes. *Puccinia.*
Ecidies sans péridium ou enve-
loppe d'aucune sorte. *Gymnoconia.*
3. Probasides pluricellulaires :
Probasides à plusieurs cloisons
transversales. *Phragmidium.*
Probasides à trois cloisons dis-
posées en triangle. *Triphragmium.*
-

DESCRIPTION DES GENRES ET DES ESPÈCES

I. — PUCCINIACÉES.

PUCCINIA Pers.¹ (inclus *Rostrupia* Lagerheim).

Le genre a été créé par Persoon en 1797 et dédié au botaniste italien Puccini. De toutes les Urédinées, c'est le plus abondant de beaucoup en espèces, qui sont au nombre d'environ 2.000 actuellement. C'est aussi celui qui a été le plus étudié et dans lequel les phénomènes si remarquables de l'hétérocécie ont été remarqués pour la première fois.

Au milieu d'une telle quantité d'espèces, il était nécessaire de créer des divisions plus ou moins naturelles, qui permissent de les classer plus facilement. Nous avons indiqué plus haut celles qui avaient été proposées par Schroëter et qui conviennent encore le mieux de nos jours. Nous les rappellerons rapidement : *Eupuccinia*² avec spermogonies (ou pycnides), écidies, uredo et probasides (formes autoïques (*auto-eupuccinia*) et hétéroïques (*hétéro-eupuccinia*) ; *Pucciniopsis*, spermogonies, écidies et probasides ; *Brachypuccinia*, sper-

¹ Persoon, *Tentamen Dispositionis methodicæ Fungorum*, p. 38 (1797).

² Pour éviter les répétitions, nous représenterons les spermogonies par S, les écidies par I, les uredo par II, les probasides ou téléutospores par III.

mogonies, uredo et probasides ; *Hemipuccinia*, uredo et probasides ; *Micropuccinia*, probasides seules germant

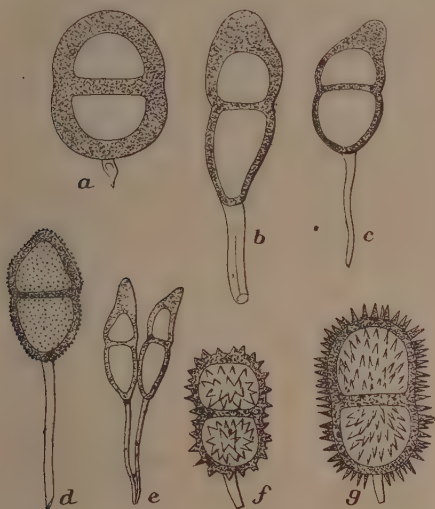


Fig. 16. — *Puccinia* (diverses formes de probasides)
(d'après Bagnis).

- a. *P. Asphodeli*.
- b. *P. Convolvuli*.
- c. *P. Maydis*.
- d. *P. Tanacetii*.
- e. *P. Arenariae*.
- f. *P. Smyrni-Olusatri*.
- g. *P. Prostii*.

après une période de repos ; *Leptopuccinia*, probasides seules germant tout de suite. Il est évident que ces divisions sont quelque peu artificielles et que chaque année

de nouvelles observations font passer un certain nombre d'espèces d'une section dans une autre.

Bagnis ¹, en 1876, avait proposé une classification tout à fait artificielle, qui a tout au moins le mérite de la curiosité. Elle comprend six sections, basées sur la forme et l'épispore des probasides, disposées comme suit :

Sectio prima. — *Pucciniæ binis cellulis, episporio æquiter crasso, glabro* : *P. macrostyla*, tenuis, vulgaris, abbreviata, exigua, *Asphodeli*.

Sectio secunda. — *Pucciniæ binis cellulis, episporio glabro, cellula supera in superiore parte crassiore* : *P. clavuligera*, hyalopus, gracilis, *Waldsteinia*, mucronata, fusoidea.

Sectio tertia. — *Pucciniæ episporio glabro apiculato* : *P. ovalaris*, *Veronicarum*, papillata.

Sectio quarta. — *Pucciniæ cellulis episporio æquiter crasso aspero* : *P. punctata*, variabilis, *Berkeleyi*.

Sectio quinta. — *Pucciniæ appendiculatæ* : *P. aspera*, *Smyrni*.

Sectio sexta. — *Pucciniæ una cum paraphysibus* : *P. paraphysaria*.

Les caractères du genre *Puccinia* peuvent être énumérés comme il suit :

Spermogonies (ou pycnides de quelques auteurs) habituellement placées à la face supérieure des feuilles, très petites, globuleuses ou légèrement ovales, jaune pâle ; spermaties (écidiolispores) extrêmement petites, globuleuses ou elliptiques, hyalines ; écidies d'abord closes, ouvertes en forme de cupules ou cylindriques

¹ Bagnis, Le Puccinie (*R. Accad. d. Sc. d. Istitut. di Bologna*, 4 juin 1876, p. 641-721, cum tab. xi).

lors de leur entier développement, généralement entourées d'une membrane ; écidiospores disposées en chaînes ou chapelets au sommet de stérigmates, globuleuses, anguleuses par pression réciproque, hyalines, jaunâtres ou de couleur orangée ; sores d'uredo, petits, aplatis ; urédospores globuleuses, elliptiques ou ovales, isolées au sommet de stérigmates courts, entremêlées quelquefois de paraphyses, munies de pores germinatifs en nombre variable et disposés de diverses manières (rarement un seul) ; sores à probasides de dimensions variables, aplatis ou en coussinets ; probasides libres entre elles, très variables de forme, plus ou moins pédicellées, quelquefois accompagnées de paraphyses, habituellement bicellulaires, rarement unicellulaires (*mésospores*), donnant naissance à un tube germinatif (baside, promycélium) par cellule (rarement deux ou trois) ; basidiospores (sporidies), hyalines, ovales ou en forme de rein.

Nous donnerons une courte description des Puccinies de la flore française d'après l'ordre systématique des familles.

RENONCULACÉES

Aconitum Lycoctonum. — *P. Lycoctoni* Fuckel — I, III. — Ecidies hypophylles¹, disposées en groupes arrondis ou elliptiques sur des taches orbiculaires brunes, quelquefois sur les pétioles, cupulées, à bord blanchâtre denticulé ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, finement verruculeuses, jaune orangé ; sores

¹ *Hypophylle*, qui habite la face inférieure des feuilles ; *épiphyll*e, la face supérieure ; *caulicole*, les tiges ; *pétiolicole*, les pétioles.

à probasides hypophylles, rarement sur les deux faces, solitaires ou groupés en petit nombre, grands sur les pétioles et les tiges, brun noir ; probasides oblongues ou elliptiques, avec une papille terminale largement conique ou hémisphérique, jaune ou jaune brun, lisses, 25-45 — 20-28¹ ; pédicelle court, caduc.

Anemone nemorosa, ranunculoides, silvestris, Pulsatilla. — *Puccinia fusca* (Pers.) Wint. — S, III. — Spermogonies hypophylles ; sores à probasides à la face inférieure des feuilles, épars, arrondis ou elliptiques, pulvéracés ; probasides elliptiques ou globuleuses, verruqueuses, brunes, à pédicelle hyalin, 30-55 15-26 ; quelques mésospores.

A. ranunculoides. — *P. singularis* P. Magnus — III. — Taches pâles arrondies ; groupes orbiculaires irréguliers, confluent, brun cannelle ; probasides oblongues, papilleuses au sommet, verruculeuses, 35-54 × 18-27 ; pédicelle épais.

A. silvestris, Pulsatilla. — *P. Pulsatillæ* Kalchb. — III. — Sur les deux faces de la feuille ; taches bordées de rouge ; groupes épais, compacts ; probasides en masse, épaissies au sommet, brunes, lisses, 42-92 — 12-24 ; quelques paraphyses.

Atragene alpina. — *P. atragenicola* (Bub.) Syd. III. — Hypophylle rarement épiphyllé ; taches jaunes arrondies, larges ; sores épars ou confluent, compacts ; probasides claviformes, très épaisses au sommet, jaune brun, lisses, 44-82 × 15-24 ; pédicelle court et épais.

¹ Les premiers chiffres indiquent la longueur en millièmes de millimètre (micron) ; les seconds, après le signe de multiplication, indiquent la largeur.

Le *P. Atragenes* Haussm. s'en distingue par ses probasides papilleuses au sommet, non épaissies, son pédicelle long et grêle.

Caltha palustris. — *P. Calthæ* Link. — S, I, II, III. — Spermogonies formant de petits groupes ; écidies hypophylles ou pétiolicoles à bord recourbé et déchiqueté sur des taches jaunâtres ; écidiospores anguleuses, verruculeuses ; sores d'uredo hypophylles, petits, épars, châains ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées ; sores à probasides sur les deux faces, petits, brun noir ; probasides claviformes ou fusiformes munies au sommet d'une papille conique, lisses, à pédicelle persistant, épais et allongé, $30-44 \times 13-22$.

Le *P. Zopfii* Wint. se distingue par ses probasides légèrement verruculeuses, très légèrement papilleuses au sommet.

Ranunculus. — *P. gibberulosa* Schroëter — III. — Sores sur les deux faces ou sur le pétiole, petits, confluent, brun châain, taches pâles ; probasides elliptiques, arrondies ou apiculées légèrement au sommet, ondulées sur les bords, brunes, $27-50 \times 16-24$; pédicelle court et caduc. — Pyrénées.

Le *P. Blyttiana* Lager., qui peut se trouver en France sur *R. auricomus*, a les probasides munies de grosses verrues espacées et d'une pointe assez bien développée au sommet, $30-44 \times 17-27$.

Thalictrum. — *P. Thalictri* Chev. — III. — Sores hypophylles, épars ou rapprochés et occupant toute la feuille, brun noir ; probasides très étranglées au milieu, globuleuses ou elliptiques, à loges se séparant facilement, non épaissies au sommet, brunâtres, marquées de

grosses verrues aiguës, $26-52 \times 18-30$; pédicelle caduc.

Thalictrum alpinum. — *P. rhytismoides* Johans. — III. — Sores hypophylles ou caulicoles, disposés sur des taches brunâtres, grandes, indéterminées, compacts, noirs ; probasides claviformes ou fusiformes, arrondies, quelquefois légèrement aiguës au sommet, lisses, brun clair, $33-68 \times 7-15$; pédicelle court ; paraphyses brunes, cylindriques, nombreuses.

Le *P. Castagnei* Schrœt., indiqué par erreur en France, sur le *T. angustifolium*, n'est que le *P. bullata* sur *Silene pratensis*.

Trollius europæus. — *P. Trollii* Karst. — III. — Hypophylle ou pétiolicole souvent sur des taches irrégulières ; sores de grandes dimensions, brun noir ; probasides oblongues, papilleuses au sommet, jaunes ou brun pâle, lisses, $28-52 \times 16-25$; pédicelle court, caduc.

On trouve sur le *Trollius*, l'*Œcidium Trollii* Blytt, qui serait en rapport avec *P. thulensis* Lagerh. sur *Agropyrum caninum*.

CRUCIFÈRES

Alyssum halimifolium. — *P. Alyssi* Sydow (*P. Yvesi* Poirault). — III. — Sores hypophylles ou caulicoles, épars ou confluent, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies, lisses, brun châtain, $38-52 \times 22-32$; pédicelles persistants, assez allongés ; méso-spores peu nombreuses, globuleuses ou ovoïdes. — Alpes-Maritimes.

Cardamine alpina, resedifolia. — *P. Cruciferarum* Rud. — III. — Sores sur les deux faces, pas de ma-

cules, épars ou serrés, brun roux ; probasides oblongues, arrondies aux deux extrémités, papilleuses ou épaissies au sommet, légèrement verruqueuses, jaunâtres, $24-40 \times 10-17$; pédicelle allongé caduc.

Dentaria bulbifera. — P. *Dentariæ* (Alb. et Sch.) Fuck. — III. — Sores hypophylles ou caulicoles, formant des vésicules renflées atteignant 2 cm. de longueur, ferrugineux ; probasides oblongues, arrondies et épaissies au sommet, lisses, jaune brunâtre, $30-46 \times 14-19$; pédicelle allongé, caduc.

Draba (Espèces des montagnes). — P. *Drabæ* Rud. — III. — Feuilles, tiges et inflorescences ; sores arrondis ou elliptiques confluent, ferrugineux ; probasides elliptiques, arrondies, non épaissies au sommet, verruqueuses, brun clair, $22-40 \times 16-26$; pédicelle grêle et caduc.

Cochlearia pyrenaica. — P. *Cochleariæ* Lindr. — III. — Hypophylle ou pétiolicole ; sores épars, petits, noirs ; probasides elliptiques, arrondies, papilleuses au sommet, lisses, $30-40 \times 13-18$; pédicelle grêle, très caduc. — Pyrénées.

Iberis sempervirens. — P. *Iberidis* Duby — III. — Sur les deux faces, sans macules ; sores circulaires ou confluent, fermes, brun noir ; probasides oblongues, très épaissies au sommet arrondi ou quelquefois aigu, lisses, jaune brunâtre, $40-62 \times 18-24$; pédicelle persistant, épais, flexueux, très long. — Pyrénées.

Thlaspi (diverses espèces). — P. *Thlaspeos* Schub. — III. — Hypophylle ; sores très petits, régulièrement épars et formant une sorte de croûte (quelquefois épiphylls), compacts, ferrugineux ; probasides oblongues ou claviformes, arrondies, épaissies au sommet, lisses,

jaunâtres ou brun pâle, $30-50 \times 14-18$; pédicelle persistant assez long. — Peut être des spermogonies ?

VIOLARIÉES

Viola (la plupart des espèces). — P. *Violæ* (Schum.). D. C. — S, I, II, III. — Spermogonies formant de petits groupes serrés ; écidies dispersées sur toutes les parties de la plante, formant sur les feuilles des taches jaunes vésiculeuses, à bord blanc, recourbé, lacinié ; écidiospores légèrement verruculeuses, orangées ; sores d'uredo hypophylles, épars ou disposés en ronds, cannelle ou châains ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, fauves ; sores à probasides hypophylles, taches jaunâtres, solitaires ou agrégées, brun foncé ; probasides elliptiques, arrondies, brun châtain, plus clair au sommet, épaissies, très légèrement ponctuées, $20-40 \times 15-23$; pédicelle caduc, assez allongé. — M. Jacky a signalé plusieurs formes spécialisées.

Viola cornuta, *lutea*, *tricolor*. — P. depauperans (Vize) Sydow — I, II, III. — Probasides lisses, $22-34 \times 16-22$. La plante attaquée est souvent déformée.

Viola biflora. — P. *alpina* Fuck. — III. — Sores formant des masses très petites, brun noir ; probasides ponctuées, $30-52 \times 16-24$.

Viola palustris. — P. *Fergussoni* B. et Br. — III. — Sores formant de grosses masses confluentes, cannelle ; probasides lisses, $26-45 \times 12-18$.

FRANKÉNIACÉES

Frankenia. — P. *Frankeniæ* Link — II, III. — Sores à uredo hypophylles, épars, compacts, ferrugineux ;

urédospores globuleuses, verruculeuses, jaunâtres ; sores à probasides hypophylles, épars ou confluent, compacts, noirs ; probasides oblongues, arrondies, un peu épaissies au sommet, lisses, brunâtres, $38-45 \times 19-27$; pédicelle allongé, épais, persistant.

CARYOPHYLLACÉES

Arenaria. — P. *Arenariæ* (Schum.) Winter — III — Hypophylle ou caulicole ; sores disposés en cercles ou en croûtes allongées par confluence, brun noir ; probasides fusiformes ou claviformes, arrondies ou aiguës au sommet qui est plus ou moins épaissi, lisses brun jaunâtre, $30-50 \times 10-20$; pédicelle persistant allongé.

<i>Agrostemma</i>	} = P. <i>Arenariæ</i> (Schum.) Winter.
<i>Alsine</i>	
<i>Cerastium</i>	
<i>Cucubalus</i>	
<i>Malachium</i>	
<i>Melandryum</i>	
<i>Mœhringia</i>	
<i>Sagina</i>	

Silene. — P. *Silenes* Schroët. — S, I, II, III. — Spermogonies formant de petits groupes ; écidies hypophylles, taches jaune pâle, disposées en petits groupes orbiculaires, cylindriques, blanchâtres, à bord lacinié ; écidiospores polygonales, légèrement verruculeuses, orangées ; sores à uredo sur les deux faces, épars ou en cercle, petits, brun cannelle ; urédospores subglobuleuses, échinulées, brun pâle ; sores à probasides sur les deux faces, quelquefois confluent, brun

noir ; probasides elliptiques, arrondies, un peu épaissies au sommet, lisses, brun châtain, $25-40 \times 16-26$; pédicelle court, caduc.

Spergula. — P. *Spergulæ* D. C. — III. — Sores hypophylles ou caulicoles, épars ou rapprochés, noirâtres ; probasides fusiformes ou en massue, aiguës ou arrondies au sommet, très épaissies, d'un brun clair, $32-54 \times 11-16$; pédicelle persistant, assez allongé.

Stellaria. — Cf. P. *Arenariæ* (Sch.) Winter.

MALVACÉES

Malvacées (sauvages et cultivées). — P. *Malvacearum* Mont. — III. — Sores hypophylles ou caulicoles, épars, très nombreux, compacts, d'abord roux, puis bruns ; probasides oblongues ou fusiformes, atténuées aux deux extrémités, épaissies au sommet, lisses, jaune brunâtre, $35-75 \times 12-26$; pédicelle persistant, très long.

Espèce très répandue, connue pendant longtemps seulement au Chili et qui a fait son apparition en France vers 1870.

GÉRANIACÉES

Geranium silvaticum. — P. *Geranii-silvatici* Karst. — III. — Sores hypophylles, en groupes denses épais très irréguliers, bruns ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, à loge supérieure verruqueuse, l'inférieure presque lisse, brunes, $22-38 \times 14-22$; pédicelle caduc. — Le P. *Geranii* Corda n'est autre que le P. *Absinthii* (D. C.). On trouve encore sur les *G. macrorrhizum*,

pratense et *silvaticum*, le *P. Morthieri* Kærn., qui se distingue de l'espèce précédente par ses probasides lisses, très épaisses au sommet.

BALSAMINACÉES

Impatiens Noli-tangere. — *P. argentata* (Schultz) Winter — I, II, III. Ecidies sur *Adoxa Moschatellina* ; sores d'uredo hypophylles, petits, épars ou en cercle, ocracés, taches jaunâtres, petites ou nulles ; urédos pores globuleuses, d'un jaune pâle, échinulées, à 3-5 pores germinatifs ; sores à probasides hypophylles, épars ou en cercle, confluent, petits, brun châtain, taches petites jaunâtres ou brunâtres ; probasides elliptiques ou claviformes, munies au sommet et sur les côtés de petites pointes hyalines, lisses, d'un brun pâle, $25\ 38 \times 12-22$; pédicelle court et grêle.

RHAMNACÉES

Rhamnus Alaternus. — *P. Mesnieriana* Thümen — III. — Sores hypophylles, épars rarement confluent, sur des taches déprimées brunes, compacts, noirs, non déformants ; probasides claviformes, épaissies et digitées au sommet (1 à 7 appendices), lisses, à loge supérieure brun roux, l'inférieure plus longue et pâle, $42\ 74 \times 12-18$; pédicelle court, persistant.

ROSACÉES

Prunus (sauvages et cultivés) *Persica*, *Amygdalus*. — *P. Pruni-spinosæ* Pers. — S, I, II, III. — S et I sur *Anemone coronaria*, *apennina*, *ranunculoides*, *Eran-*

this (*Æcidium punctatum* Pers.) ; pycnides sur les deux faces, brunes ; écidies réparties sur toute la face inférieure des feuilles, avec un bord très large à 3-5 lobes, de grande dimension ; écidiospores globuleuses épaissies au bord inférieur, très finement et abondamment verruqueuses ; sores d'uredo hypophylles, petits, denses et confluent, brun cannelle, taches multicolores déterminées ou indéterminées ; urédospores de deux formes, ovoïdes, piriformes, épaissies au sommet souvent conique, brun pâle, fortement échinulées, ou bien globuleuses, avec la membrane de même épaisseur sur toute la surface ou épaisse et papilleuse au sommet, avec paraphyses nombreuses capitées ; sores à probasides hypophylles, petits, rassemblés et confluent, brun noir, taches petites, brunes ou diversement colorées ; probasides elliptiques, à deux loges globuleuses, l'inférieure plus petite, non épaissies au sommet, munies de nombreuses et grosses verrues aiguillonnées, brunes, $30-45 \times 18-25$; pédicelle grêle, caduc. Fuckel avait distingué, sous le nom de *P. discolor*, une forme à probasides plus grandes, à loge inférieure plus petite, allongée, plus pâle, moins aiguillonnée.

Cerasus, Persica. — *P. Cerasi* (Bérang.) Cast. — II et III. — Sores d'uredo hypophylles, épars ou confluent, petits, jaune doré, taches multicolores souvent confluentes habituellement irrégulières ; urédospores subglobuleuses ou oblongues, jaunâtres, finement verruculeuses, sans paraphyses ; sores à probasides semblables aux précédentes ; probasides oblongues, peu épaissies au sommet, lisses, $30-45 \times 15-20$; pédicelle assez long.

OENOTHÉRACÉES

Epiobium. — P. *Epilobii-tetragoni* (D. C.) Winter — S. I, II, III. — Spermogonies mêlées aux écidies ; écidies hypophylles, remplissant toute la surface de la feuille, aplaties, à bord blanc, recourbé, lacinié ; écidiospores polygonales, légèrement verruculeuses, orangées ; sores à uredo hypophylles, épars ou en cercle, confluent, châtain foncé ; urédospores globuleuses, ovales, échinulées, brunes ; sores à probasides hypophylles, en cercle, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, épaissies, lisses, brunâtres, 24-35 \times 14-20 ; pédicelle grêle, caduc.

Epilobium alpinum, origanifolium, palustre, roseum. — P. *Epilobii* D. C. — III. — Sores hypophylles, épars ou confluent sur toute la surface de la feuille, brun roux ou noirâtres ; probasides oblongues, arrondies, à peine épaissies au sommet, légèrement verruqueuses brunâtres, 27-48 \times 16-25 ; pédicelle court.

Les *Epilobium* sont encore parasités par : *P. Epilobii-Fleischeri* Ed. Fisch. avec écidies et probasides ; *P. scandica* Joh. (*Epilobium alpinum*), à probasides seules, lisses, non épaissies au sommet ; *P. gigantea* Karst. (feuilles et tiges d'*E. angustifolium*), à probasides seules, lisses, mais très épaissies au sommet et formant des sores très allongés.

Circæa. — P. *Circææ* Pers. — III. — Sores hypophylles ou caulicoles, petits, jaunâtres, puis bruns, et enfin noirs, épars ou en cercle, confluent en croûtes sur les tiges, taches orbiculaires pâles ; probasides fusiformes, très épaissies au sommet, arrondies ou coni-

ques, lisses, jaunâtres ou brun pâle $25-45 \times 9-14$; pédicelle assez long.

PARONYCHIACÉES

Corrigiola littoralis, telephifolia. — P. *Corrigiolæ* Chev. — III. — Sores hypophylles, petits, jaunes, puis bruns; probasides fusiformes ou claviformes, arrondies ou atténuées au sommet très épaissi, brun pâle, lisses, $35-46 \times 11-16$; pédicelle persistant très long.

Herniaria. — P. *Herniariæ* Unger — III. — Sores hypophylles ou caulicoles, arrondis ou allongés, compacts, roux brun, puis noirs; probasides fusiformes, arrondies et peu épaissies au sommet, lisses, ocracées ou brunâtre pâle, $33-44 \times 12-16$; pédicelle persistant, de la longueur de la probaside ou la dépassant.

Le *P. Montagnei* de Toni s'en distingue par son pédicelle très long, ses probasides à pointe hyaline.

CRASSULACÉES

Umbilicus pendulinus. — P. *Umbilici* Guépin. — III. — Sores amphigènes (sur les deux faces) ou sur les pétioles, petits, en cercle, confluent en masses d'un centimètre de diamètre, compacts, bruns, taches pâles; probasides elliptiques, arrondies, non épaissies au sommet, brun pâle, à pointe petite et subhyaline, à loges sensiblement égales, $28-32 \times 18-26$; pédicelle court.

On pourra rencontrer en France le *P. Rhodiolæ* B. et Br., sur *Rhodiola rosea*, plus petit de dimensions que le précédent, à probasides lisses, brun châtain, à pédicelle de même longueur.

GROSSULARIÉES

Ribes. — P. Ribis D. C. — Sores épiphyllés, en cercle et souvent confluent, brun châtain, taches orbiculaires jaunâtres ou brunâtres ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, peu épaissies, verruqueuses, brun châtain, $22-40 \times 16-22$; pédicelle grêle, sensiblement de même longueur que la probaside. Une forme *papillifera* Lagerh. a la membrane des probasides plus mince et le sommet papilleux.

SAXIFRAGACÉES

Saxifraga. — P. Saxifragæ Schlecht. — III. — Sores habituellement hypophylles, sur les pétioles ou caulicoles, épars ou rapprochés, d'un brun foncé, taches irrégulières, multicolores ; probasides ovales ou oblongues, coniques ou papilleuses au sommet, striées longitudinalement, d'un brun clair, $26-45 \times 14-20$; pédicelle assez long, grêle, caduc.

On pourra rencontrer sur le *S. aizoides* le *P. Juliana* Diet. à probasides striées, étranglées au milieu ; sur les *S. Aizoon*, *longifolia*, le *P. Pazschkei* Diet. à probasides verruculeuses, légèrement épaissies au sommet.

Chrysosplenium. — P. Chrysosplenii Grev. — III. — Sores sur les deux faces, mais plutôt hypophylles, épars ou confluent, disposés en cercle, bruns ; probasides oblongues ou subclaviformes, aiguës ou arrondies et épaissies au sommet, lisses, jaunâtre pâle, $25-45 \times 10-15$; pédicelle persistant, assez court.

OMBELLIFÈRES

Egopodium Podagraria. — P. *Egopodii* (Schum.) Mart. — III. — Sores sur les deux faces ou sur les pétioles, le long des nervures, rassemblés et confluent en masses irrégulières, brun noir, taches jaunâtres épaisses ; probasides ovales ou elliptiques, irrégulièrement anguleuses, arrondies ou atténuées au sommet qui est muni d'une pointe en forme de verrue, lisses, couleur châtain, $28-48 \times 15-22$; pédicelle grêle, caduc, plus court que la probaside.

Angelica silvestris. — P. *Angelicæ* (Schum.). Fuck. — II, III. — Sores à uredo le long des nervures et des pétioles en petites masses, jaunes, puis brun noir, ou bien sur les deux faces, épars, jaune cannelle, taches très petites et pâles ; urédospores ovales ou elliptiques, échinulées, épaissies au sommet, brun clair, avec trois pores germinalifs ; sores à probasides sur les deux faces, épars, petits, noirs ; probasides elliptiques-oblongues, arrondies et à peine épaissies au sommet, lisses, brunes, $30-50 \times 16-24$; pédicelle court, caduc.

On trouve encore, sur *Angelica silvestris*, le *P. Kars-tenii* Lindroth, à probasides seules, plus petites, $22-40 \times 12-22$, assemblées en sores atteignant un centimètre de longueur.

Anthriscus. — Cf. *Chærophyl-um*.

Anthriscus silvestris. — P. *Svendseni* Lindroth — III. — Sores hypophylles, très petits, irrégulièrement disposés le long des nervures et des pétioles, noirs ; probasides elliptiques, irrégulières, arrondies au sommet, lisses, brunes, $26-34 \times 16-24$; pédicelle court, caduc.

Apium graveolens (sauvage et cultivé). — P. *Apii*

Desm. — I, II, III. — Ecidies hypophylles ou sur les pétioles, formant des masses arrondies ou allongées, légèrement cylindriques, à bord blanc et lacinié, taches petites, irrégulières, jaunâtres ; écidiospores globuleuses, légèrement verruqueuses, orangées ; sores à uredo hypophylles épars ou confluent, brun cannelle ; urédospores subglobuleuses, échinulées, un peu épaissies au sommet, jaune brunâtre, à trois pores germinatifs ; sores à probasides hypophylles, épiphylls ou sur les pétioles, épars ou confluent, brun noir ; probasides oblongues, arrondies et non épaissies au sommet, lisses, brunes, $30-50 \times 15-23$; pédicelle grêle et caduc.

Astrantia. — P. *Astrantiae* Kalchb. — III. — Sores sur les deux faces ou sur les pétioles, petits, disposés en masses irrégulières atteignant trois centimètres, brun foncé, taches jaunâtres ou brunâtres ; probasides ovales ou elliptiques, anguleuses, arrondies au sommet pourvu d'une petite papille, lisses, brunes, $24-52 \times 15-24$; pédicelle grêle, caduc, de moitié moins long que la probaside.

Athamantha cretensis. — P. *athamanthina* Sydow — I, II, III. — Ecidies en amas lâches et irréguliers, en forme de cupules à peridium peu développé ; écidiospores anguleuses, jaunâtres, finement verruculeuses ; sores à uredo épars, punctiformes, cannelle ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaune brun, à trois pores ; sores à probasides épars, punctiformes, souvent confluent le long des tiges, noirs ; probasides largement elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, marquées d'un réseau, brunes, $30-36 \times 24-30$; pédicelle grêle.

Bunium Bulbocastanum, corydalinum. — P. *Bulbo-*

castani (Cum.) Fuck. — I, III. — Ecidies sur les feuilles, les pétioles et les tiges qui sont fortement déformées et hypertrophiées, en forme de cupules, à bord blanc, irrégulièrement lacinié ; écidiospores anguleuses, finement verruculeuses, jaunâtres ; sores sur les deux faces, épars, petits, allongés et confluent sur les pétioles, noirs ; probasides elliptiques ou ovales, arrondies et non épaissies au sommet, finement pourvues d'un réseau, brunes, $25-42 \times 14-24$; pédicelle grêle, caduc.

Bupleurum. — P. *Bupleuri falcati* (D. C.) Winter — S, I, II, III. — Spermogonies occupant toute la surface de la feuille ; écidies hypophylles, rarement épiphylls, nombreuses, cupulées, à bord blanc, lacinié, recourbé ; écidiospores globuleuses, ponctuées, jaunes ; sores à uredo sur les deux faces, épars ou en cercle, petits, cannelle, taches pâles très petites ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaune foncé, à trois-cinq pores germinatifs ; sores à probasides sur les deux faces, épars, petits, un peu confluent et allongés sur les pétioles et les tiges, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies et à peine épaissies au sommet, lisses, brunes, $25-44 \times 16-30$; pédicelle grêle, caduc.

Chærophyllum, *Anthriscus*, *Myrrhis*, *Daucus*. — P. *Chærophylli* Pursh. — I, II, III. — Ecidies sur les feuilles et les pétioles, en cercle ou en masses allongées le long des nervures, cupulées, jaunâtres, à péri-dium peu développé ; écidiospores anguleuses, verruculeuses, orangées ; sores à uredo hypophylles, épars, petits, cannelle ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaune brunâtre, à trois pores équatoriaux ; sores à probasides hypophylles, épars, petits,

allongés sur les pétioles, brun noir ; probasides ovales elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, munies d'un réseau, brunes, $24-36 \times 16-25$; pédicelle grêle égalant la probaside. On pourra rencontrer, sur le *Chærophyltum Villarsii*, le *P. enormis* Fuck., à probasides seules, papilleuses au sommet et lisses.

Cicuta virosa. — *P. Cicutæ* Lasch — I, II, III. — Ecidies sur les nervures, les pétioles et les tiges, atteignant par confluence un centimètre et demi de long, en forme de pustules, à péricidium peu développé ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, ponctuées, subhyalines ; sores à uredo (et à probasides) hypophylles, épars, petits, punctiformes, cannelle ; urédospores ovales ou subglobuleuses, échinulées, jaune brun, à trois pores ; probasides à sores noirs, elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, verruculeuses, réticulées, quelquefois lisses, brunes, $28-46 \times 18-30$; pédicelle court, grêle, caduc.

Conium maculatum. — *P. Conii* (Str.) Fuck. — II, III. — Sores à uredo hypophylles ou sur les pétioles, épars, rarement confluent, petits, cannelle pâle ; urédospores globuleuses ou ovales, épaissies et échinulées au sommet, jaune brunâtre, à trois pores ; sores à probasides brun foncé ; probasides ovales, arrondies et à peine épaissies au sommet, presque lisses, brun clair, $30-48 \times 20-28$; pédicelle court et caduc.

Conopodium denudatum. — *P. tumida* Grev. — III. — Sores sur les feuilles et les pétioles où ils forment de longues pustules épaisses atteignant un centimètre, noirs ; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, lisses, brunâtres, $26-36 \times 14-26$; pédi-

celle grêle, caduc. — Fréquent dans l'ouest de la France.

Daucus. — Cf. *Chærophyllum*.

Eryngium. — P. *Eryngii* D. C. — I, II, III. — Ecidies sur les pétioles, disposées en masses plus ou moins larges et sur les feuilles qui sont épaissies, cupulées, jaunes, à bord lacinié ; écidiospores anguleuses, finement verruculeuses, jaunâtres, hyalines ; sores à uredo sur les deux faces, épars, petits, cannelle ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brunâtres, à deux quatre pores germinatifs ; sores à probasides sur les deux faces, de dimensions moyennes, épars ou confluent, noirs ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, réticulées, brun châtain, $32-48 \times 24-30$; pédicelle grêle, caduc, allongé.

Falcaria. — P. *Falcaria* (Pers.) Fuck. — S, I, III. — Spermogonies hypophylles, distribuées sur toute la surface de la feuille ; écidies hypophylles, quelquefois épiphylls, nombreuses, cupulées, à bord blanc lacinié, recourbé ; écidiospores globuleuses, ponctuées, jaunâtres ; sores à probasides sur les deux faces, plutôt en dessous, épars, rarement confluent, punctiformes, brun foncé ; probasides elliptiques, arrondies et à peine épaissies au sommet, lisses, brunes, $28-45 \times 18-26$; pédicelle court, grêle, caduc.

Ferula. — P. *Ferula* Rud. — I, II, III. — Ecidies formant sur les feuilles et les tiges des masses allongées, épaisses, cylindriques, à bord droit, denté, blanchâtre ; écidiospores globuleuses, finement verruculeuses, jaunâtres, hyalines ; sores épars, petits, rarement confluent, quelquefois disposés au voisinage des écidies, brun noir ;

probasides elliptiques, arrondies et munies d'une très petite papille au sommet, lisses, brun clair, $30-45 \times 15-26$; pédicelle court, caduc ; urédospores mêlées aux probasides, globuleuses, lisses, jaunâtres, à trois-quatre pores germinatifs.

Heracleum Sphondylium. — P. Heraclei Grev. — I, II, III. — Ecidies hypophylles, le long des nervures ou sur les pétioles, serrées, en masses irrégulières, cupulées, à peridium peu développé, tache un peu épaisse jaune ; écidiospores anguleuses, finement verruculeuses, jaunâtres ; sores à uredo sur les deux faces, épars, petits, brun châtain ; urédospores globuleuses ou elliptiques, fortement échinulées, brun clair, à trois-quatre pores ; sores à probasides sur les deux faces, le long des nervures, épars ou confluent, noirs ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, réticulées, brunes, $26-37 \times 18-27$; pédicelle court, caduc.

Hydrocotyle vulgaris. — P. Hydrocotyles (Link) Cooke — I, II, III. — Ecidies sur les deux faces, rapprochées sur toute la feuille, cupulées, laciniées sur les bords qui sont recourbés, jaunâtres ; écidiospores anguleuses, ponctuées, jaunâtres, hyalines ; sores à uredo sur les deux faces, épars ou confluent, en cercle, très petits, cannelé ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brunâtres, à deux pores ; sores à probasides semblables brun noir ; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, lisses ou à peine verruculeuses, brunes, $30-44 \times 18-28$; pédicelle grêle, caduc. — Probasides très rares en France.

Imperatoria Ostruthium. — P. Imperatoriæ Jacky — III. — Sores hypophylles, rarement épiphylls, petits, rassemblés en masses irrégulières longues d'un

centimètre, compacts, brun foncé, taches irrégulières, jaunâtres ou brunâtres au centre ; probasides ovales, arrondies ou atténuées au sommet pourvu d'une verrue, lisses, châtain, $30\ 48 \times 18\ 24$; pédicelle grêle, caduc, égalant moitié de la probaside.

Kundmannia sicula. — P. Kundmanniæ Lindr. — S. I, III. — Spermogonies sur les deux faces, nombreuses, éparses ; écidies (*Æcidium Aschersonianum* Hennings ; *Æ. Heliosciadii* P. Har.), habituellement hypophylles, éparses, solitaires, jaunâtres, à bord épais entier, à peine recourbé ; écidiospores globuleuses, ponctuées, hyalines jaunâtres ; sores à probasides, sans taches, épars, très petits, bruns ; probasides ovales oblongues ou claviformes, arrondies et non épaissies au sommet, lisses, jaune brun, $32\text{-}48 \times 16\text{-}25$; pédicelle caduc.

Libanotis montana. — P. Libanotidis Lindr. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, surtout hypophylles, le long des nervures, atteignant trois centimètres, cannelle clair ; urédospores ovales, échinulées, très épaissies au sommet, brun clair, à trois-quatre pores ; sores à probasides habituellement hypophylles, épars, petits, punctiformes, brun foncé ; probasides elliptiques, arrondies et à peine épaissies au sommet, lisses, brunes, $32\ 50 \times 15\ 24$; pédicelle grêle, court, caduc.

Myrrhis. — Cf. *Chærophylhum*.

Petroselinum sativum, *Æthusa Cynapium*, *Anethum graveolens*. — P. Petroselini (D. C.) Lindr. — II, III. — Sores à uredo habituellement hypophylles, épars ou confluent, très petits, cannelle ; urédospores subglobuleuses ou elliptiques, entièrement échinulées ou lisses dans une moitié, épaissies au sommet, jaunâtres,

à deux-trois pores ; sores à probasides, brun foncé, confluent sur les pétioles et les tiges ; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, lisses, brunes, $28-48 \times 18-25$; pédicelle grêle, court, caduc.

Peucedanum Oreoselinum. — *P. Oreoselini* (Str.) Fuck. — II, III. — Sores à uredo hypophylles, le long des nervures ou sur les pétioles, petits ou larges, épars, cannelle ou brun ; urédosporès globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, épaissies au sommet, jaune brun, à trois pores ; sores à probasides hypophylles, épars, noirs ; probasides elliptiques ou claviformes, arrondies et non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brun châtain, $28-45 \times 16-25$; pédicelle grêle, caduc.

Peucedanum parisiense, officinale. — *P. Peucedani-parisiensis* (D. C.) Lindr. — II, III. — Se distingue du précédent par ses urédosporès finement échinulés et par les probasides ornées de petits tubercules disposés en lignes.

Peucedanum alsaticum, palustre, Laserpitium pruthenicum, Selinum, Seseli, Silaus, Tordylium, Angelica pyrenæa. — *P. bullata* (Pers.) Wint. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, sur les pétioles, le long des nervures, cannelle ou bruns, épars, petits, punctiformes, ou par confluence atteignant trois centimètres de longueur ; urédosporès globuleuses ou elliptiques, échinulés, plus ou moins épaissies au sommet, brunes, à trois-quatre pores ; sores à probasides petits ou très grands par confluence, noirs ; probasides elliptiques, arrondies et à peine épaissies au sommet, lisses, brunes, $28-42 \times 18-32$; pédicelle grêle, caduc.

Peucedanum Cervaria. — *P. Athamanthæ* (D. C.) Lindr. — II, III. — Ne diffère guère du *P. bullata* que par ses urédospores et ses probasides de dimensions plus grandes.

Pimpinella. — *P. Pimpinellæ* (Str.) Mart. — S, I, II, III. — Spermogonies sur les deux faces ; écidies hypophylles, surtout le long des nervures, disposées en masses irrégulières allongées, cupulées, à bord blanchâtre, irrégulièrement lacinié ; écidiospores anguleuses, verruculeuses, hyalines ; sores à uredo hypophylles, épars, petits, cannelle ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brunes, à deux trois pores ; sores à téléutospores, brun noir ; probasides arrondies et non épaissies au sommet, réticulées, brunes, $28-37 \times 19-25$; pédicelle caduc.

Sanicula europæa. — *P. Saniculæ* Grev. — I, II, III. — Ecidies hypophylles ou sur les pétioles, formant des masses petites, arrondies ou allongées, cupulées, à bord blanchâtre, lacinié, recourbé, taches brunes ou pourpres ; écidiospores anguleuses, finement verruculeuses, hyalines ; sores à uredo hypophylles, petits, punctiformes, cannelle clair, taches petites et pâles ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, non épaissies au sommet, brunes, à membrane épaisse, à deux-trois pores ; sores à probasides plus foncés ; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, lisses, brunes, $26-45 \times 18-26$; pédicelle grêle, caduc.

Siler trilobum. — *P. Sileris* Voss — I, II, III. — Très voisin du *P. Pimpinellæ*, dont il se distingue par les urédospores à membrane beaucoup plus épaisse et moins foncée et par les probasides à mailles du réseau polygonales ou rectangulaires.

Smyrnium Olusatrum. — *P. Smyrnii-Olusatri* (D. C.) Lindr. — S, I, III. — Spermogonies épiphylls ; écidies hypophylles, sur les pétioles, caulicoles, en masses irrégulières larges ou allongées, cupulées hémisphériques, jaunâtres, à bord presque entier, taches jaunâtres ; écidiospores globuleuses ou ovales, verruculeuses, jaunâtres ; sores hypophylles, habituellement épars, petits, brun foncé, taches petites, jaunâtres ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, pourvues d'un réseau à larges mailles, brunes, 30-48 \times 17-26 ; pédicelle grêle, assez long, caduc.

CAPRIFOLIACÉES

Adoxa Moschatellina. — *P. albescens* Grev. — S, I, II, III. — Spermogonies mêlées aux écidies ; écidies sur toute la plante, cylindriques, blanchâtres, à bord recourbé, profondément lacinié ; écidiospores globuleuses, polygonales, jaunâtres ; sores à uredo petits, épars, cannelle ; urédospores subglobuleuses, elliptiques, échinulées, brun clair ; sores à probasides en cercles ou en séries sur les tiges, petits, souvent confluent ; probasides elliptiques, atténuées aux deux extrémités, munies au sommet d'une longue papille hyaline, lisse, brun châtain, 30-45 \times 14-24 ; pédicelle caduc, de même longueur que la spore.

On admet également sur l'*Adoxa* une autre Puccinie, le *P. Adoxæ* Hedw. III, distinct du *P. albescens* par ses larges groupes de sores épais, qui habitent de préférence les parties déformées de la plante. Les sores apparaissent dès le mois d'avril.

RUBIACÉES

Asperuta tinctoria. — *P. asperulina* (Juel) Lagerh. — I, II, III. — Écidies hypophylles jaunissant les feuilles, cupulées, à bord profondément lacinié, blanchâtre, recourbé ; écidiospores polygonales, verruculeuses, hyalines jaunâtres ; sores à uredo hypophylles peu nombreux, épars, très petits, brun clair ; urédospores subglobuleuses ou elliptiques, très finement échinulées, jaunes ; sores à probasides hypophylles peu nombreux, épars, très petits, bruns ; probasides en coin à la base, claviformes, arrondies ou tronquées au sommet, lisses, brun jaunâtre, à membrane très mince, $40-50 \times 15-26$; pédicelle jaunâtre, court.

Asperula taurina. — *P. helvetica* Schroet. — II, III. — Urédospores aiguillonnées, brun pâle ; probasides lisses, légèrement épaissies au sommet, brunes, $26-40 \times 17-26$; pédicelle assez court, caduc.

Crucianella. — *P. Crucianellæ* Desmaz. — II, III. — Sores hypophylles ou caulicoles, sans taches, épars, compacts, brun noir ; probasides de forme très variable, oblongues ou claviformes, arrondies, tronquées ou aiguës, très épaissies au sommet, lisses, brunâtres, $44-62 \times 16-24$; pédicelle épais, persistant, assez long ; quelques urédospores mêlées aux probasides.

Galium, Asperula. — *P. punctata* Link (*P. Galii* Auct.). — S, I, II, III. — Spermogonies en petits groupes ; écidies hypophylles en groupes circulaires sur un ou plusieurs rangs, cylindriques, bord blanc, recourbé, taches circulaires ; écidiospores globuleuses ou ovales, orangées, presque lisses ; sores à uredo hypophylles, petits, bruns, souvent confluent ; uré-

dospores globuleuses, elliptiques ou obovales, aiguilonnées, brun pâle ; sores à probasides hypophylles, compacts, noirs ; probasides elliptiques ou claviformes, très épaissies au sommet, arrondies ou coniques, brunes, lisses, $30-56 \times 14-24$; pédicelle égalant ou dépassant les probasides, brunâtre, persistant, épais.

M. Th. Wurth a séparé les : *P. Galii-silvatici* Othb, sur *Galium silvaticum* ; *P. Asperulæ odoratæ* Wurth, sur *A. odorata* et *P. Asperulæ cynanchicæ* Wurth, sur *A. cynanchica*.

Le *P. Celakowskiana* Bubak, sur *G. Crucjata*, se distingue par l'absence d'écidies et les probasides de dimensions plus grandes ; le *P. Galii-elliptici* Maire, de Corse, diffère du *P. Celakowskiana* par l'absence de spermogonies.

Galium Crucjata (et la plupart des *Galium*). — *P. Valantiæ* Pers. — III. — Sores hypophylles, épais, compacts, épars ou circulaires et confluent, jaunes, puis gris brun, déformant les tiges ; probasides fusiformes, atténuées aux deux extrémités et très épaissies au sommet, lisses, brun pâle, $35-65 \times 12-17$; pédicelle long et persistant.

Le *P. ambigua* (A. et S.) Lag., sur *G. Aparine*, se distingue par la présence d'écidies et les sores pulvérulents. Dans le même groupe que le *P. Valantiæ* se rangent : *P. Lagerhemii* Lindr., sur *Galium silvestre*, à sores brun noir sans macules, à probasides de deux formes ; *P. rubefaciens* Johans., sur *Galium boreale*, à macules rousses, à sores noirs ; *P. pallidifaciens* Lindr., également sur *G. boreale*, à macules jaunâtres, à sores brun noir, à probasides plus grêles.

VALÉRIANACÉES

Valeriana officinalis, sambucifolia, tripteris. — *P. commutata* Sydow — I, III. — Ecidies hypophylles, sur les pétioles ou les tiges, formant des groupes orbiculaires, ou disposées en séries allongées, cupulées, à bord large, blanc, lacinié, recourbé, taches pâles; écidiospores polygonales, finement verruculeuses, orangées; sores hypophylles, sur pétioles ou caulicoles, épars ou confluent en pustules déformantes, bruns; probasides bifformes, oblongues ou subclaviformes, légèrement épaissies au sommet arrondi ou conique, lisses. brun châtain, $40-60 \times 20-35$; pédicelle caduc, assez long.

Le *P. Valerianæ* Carest., sur *Valeriana celtica*, est bien distinct par ses probasides seules, plus petites, papilleuses au sommet.

COMPOSÉES

Achillea Millefolium. — *P. Millefolii* Fuck. — III. Sores sur les deux faces, petits, épars, compacts, bruns, tache peu marquée; probasides claviformes, arrondies ou un peu aiguës, épaissies au sommet, lisses. brun pâle, $35-50 \times 13-19$; pédicelle jaunâtre au sommet, épais, persistant, atteignant à peine la longueur des probasides; quelques mésospores.

Le *P. Ptarmicæ* Karst., très voisin, présente des taches jaunes ou brunes bien nettes, des sores fréquemment confluent, des probasides à pédicelle brunâtre au sommet.

Anthemis altissima. — *P. Anthemidis* Sydow —

III. — Sores sur les deux faces ou caulicoles, épars, petits, compacts, brun noir; probasides claviformes, arrondies et épaissies au sommet ou coniques et alors plus épaissies, lisses, brun jaunâtre, 32.54×15.22 ; pédicelle épais, persistant, égal à la probaside. — Hérault.

Aronicum. — *P. Arnicae scorpioidis* (D. C.) Magnus — II, III. — Sores sur les deux faces, avec ou sans taches jaunes, épars, moyens, cannelle foncé; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brun pâle, membrane mince, $25-35 / 16-22$; pédicelle court; quelques urédospores globuleuses, échinulées, brun pâle.

Aronicum corsicum. — *P. corsica* R. Maire — II, III. — Urédospores très abondantes; taches jaunes orbiculaires bien nettes; probasides à membrane presque lisse; pédicelle très court.

Artemisia. — *P. Absinthii* D. C. — II, III. — Sores à uredo habituellement hypophylles, avec ou sans taches, épars ou rapprochés, petits, non confluent, brun pâle; urédospores subglobuleuses ou elliptiques, échinulées, jaunes ou brunâtres; sores à probasides, sur les deux faces ou caulicoles, épars, rarement confluent, petits, noirs; probasides oblongues ou claviformes, épaissies ou arrondies au sommet, à loge supérieure ponctuée ou verruculeuse, l'inférieure presque lisse, brunes, $38-62 \times 20-27$; pédicelle épais, persistant, allongé.

Aster, Linosyris. — *P. Asteris* Duby — III. — Sores hypophylles, épars ou rassemblés, en cercles, compacts, noirs, taches arrondies ou irrégulières de

diverses couleurs ; probasides claviformes ou oblongues, arrondies ou un peu aiguës et très épaissies au sommet, lisses, brunes, $35-60 \times 14-24$; pédicelle hyalin ou brunâtre au sommet, épais, persistant, très long ; quelques mésospores.

Le *P. Asteris alpini* Syd. se différencie par les pédicelles moins longs et les probasides plus larges.

Bellidiastrum Michellii. — *P. Bellidiastri* Winter — III. — Sores sur les deux faces ou sur les pétioles, épars ou confluent, brun noir ; probasides oblongues, arrondies ou coniques et épaissies au sommet, lisses, brun châtain, $30-46 \times 16-22$; pédicelle grêle, caduc.

Carduus. — *P. Carduorum* Jacky — II, III. — Sores à uredo habituellement hypophylles, avec ou sans taches, épars, petits, cannelés ; urédospores globuleuses, échinulées, brun pâle ; sores à probasides brun foncé ; probasides de formes variables, ovales, elliptiques ou oblongues, arrondies et non épaissies au sommet, verruculeuses, brunes, $25-38 \times 17-24$, membrane mince ; pédicelle court.

Le *P. Cardui-pycnocephali* Syd. se distingue surtout par ses probasides lisses et moins foncées.

Carlina. — *P. Carlinae* Jacky — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, sans taches, épars ; non confluent, petits, punctiformes, bruns ; urédospores globuleuses ou elliptiques, très finement échinulées, brun pâle ; sores à probasides, épars, noirs, sans taches ; probasides elliptiques ou ovales, arrondies et non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brunes, $26-40 \times 16-22$; pédicelle court.

Centaurea montana. — *P. montana* Fuck. — II,

III. — Sores à uredo hypophylles rarement épiphylls, petits, occupant presque toute la surface de la feuille et confluent, ferrugineux ; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement échinulées, orangées ; sores à probasides hypophylles, petits, punctiformes, épars, non confluent, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, verruqueuses, châtain, $35-48 \times 21-32$; pédicelle court, souvent oblique.

Centaurea Cyanus. — *P. Cyani* (Schleich.) Pass. — II, III. — Très voisine de la précédente, cette Puccinie s'en distingue par ses probasides beaucoup plus finement verruqueuses et plus courtes.

Centaurea. — *P. Centaureæ* Mart. — S, II, III. — Spermogonies éparses à la face supérieure, rarement hypophylles ; sores à uredo hypophylles, petits, épars, rarement confluent, bruns, taches jaunes ou brunâtres ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brunes ; sores à probasides brun noir ; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, finement verruqueuses, brun châtain, membrane mince, $25-40 \times 16-27$; pédicelle grêle, plus ou moins allongé.

Le *Puccinia Calcitrapæ* D. C., sur *Centaurea Calcitrapa*, a été séparé. On peut distinguer dans le *P. Centaureæ*, deux types spécialisés, l'un sur *C. Jacea*, l'autre sur *C. phrygia*, le premier *P. Jaceæ* Oth, le second *P. Centaureæ* D. C.

Centaurea napifolia, *Scabiosa*. — *P. Verruca Thüm.* — III. — Sores hypophylles, épars, non confluent, verruciformes, compacts, bruns, tache brune légèrement déprimée ; probasides claviformes, arrondies ou coniques et fortement épaissies au sommet, lisses,

brun pâle, 40-68 \times 11-27 ; pédicelle épais, persistant, assez long.

Chlorocrepis staticifolia. — P. *Chlorocrepididis* Jacky — II, III. — Sores à uredo hypophylles, épars, rapprochés et confluent, bruns ; urédospores globuleuses ou ovales, échinulées, brun clair ; sores à probasides sur les deux faces, plutôt hypophylles, épars, quelquefois confluent, petits, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, très finement verruculeuses, 25-35 \times 19-24 ; pédicelle court, caduc.

Chondrilla juncea. — P. *chondrillina* Bub. et Syd. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces et sur les tiges, épars ou confluent, petits, cannelés, taches petites peu distinctes ; urédospores globuleuses ou ovales, finement échinulées, brunes ; sores à probasides habituellement caulicoles, rarement sur les feuilles, souvent confluent, bruns ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, très finement verruculeuses, châtain, membrane mince, 32-42 \times 19-27 ; pédicelle grêle, caduc.

Chrysanthemum corymbosum. — P. *Pyrethri* Rabh. — II, III. — Sores à uredo hypophylles, sans taches, petits, épars, brun pâle ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaune brun ; sores à probasides sur les deux faces, plutôt hypophylles, quelquefois caulicoles, épars ou confluent, moyens, compacts, noirs ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, épaissies au sommet, presque lisses ou finement verruculeuses près du sommet, brun châtain, 38-54 \times 24-32 ; pédicelle épais, persistant, très long.

Chrysanthemum indicum. — P. *Chrysanthemi* Roze

— II, III. — Sores à uredo habituellement hypophylles, épars, quelquefois rapprochés, moyens, cannelé, tâches pâles rougeâtres, irrégulières, non bordées ou nulles; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brunes; sores à probasides mêlés aux précédents; probasides elliptiques, arrondies et légèrement épaissies au sommet, finement verruculeuses, châtain foncé, $35-43 \times 20-25$; pédicelle épais, persistant; mésospores piriformes, verruculeuses. — Très répandu sur les Chrysanthèmes cultivés (*Rouille des Chrysanthèmes*). Probasides très rares.

Cichorium Intybus. — P. *Cichorii* (D. C.) Bell. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces ou caulicoles, épars, quelquefois confluent, petits, cannelé; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaune brun; sores à probasides disposées de la même manière, brun noir; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, lisses, brunes, $27-38 \times 19-25$, membrane mince; pédicelle court.

Cichorium Endivia. — P. *Endiviæ* Passer. — II, III. — Se distingue surtout du précédent par les pédicelles des probasides allongés. Cette Urédinée abonde sur les chicorées cultivées, chez lesquelles elle cause de véritables dégâts (*Rouille de la Chicorée*).

Cirsium lanceolatum, eriophorum. — P. *Cirsii-lanceolati* Schroet. — I, II, III. — Ecidies hypophylles, éparses, longtemps fermées, à peridium à peine marqué, blanchâtres; écidiospores globuleuses, verruculeuses, orangées, à membrane assez épaisse; sores à uredo habituellement épiphylls, épars ou rapprochés, et confluent, ferrugineux; urédospores globuleuses ou ovales, échinulées, brunes; sores à probasides épi-

phylles, épars ou rapprochés, brun noir; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, ponctuées, brun foncé, $30-40 \times 22-25$; pédicelle court. — Le *P. Cirsii-eriphori* Jacky n'est pas distinct.

Cirsium arvense. — *P. obtegens* (Link) Tul.; plus connu sous le nom de *P. suaveolens* Rostrup — S, II, III. — Spermogonies hypophylles, très odorantes, recouvrant toute la face inférieure des feuilles; sores à uredo très rapprochés et confluent ou bien épars, hypophylles, roux ou bruns; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brun clair; sores à probasides comme les précédents; probasides elliptiques ou ovales, arrondies ou légèrement atténuées, non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brunes, $26-42 \times 17-25$, membrane mince; pédicelle grêle et court.

Cirsium. — *P. Cirsii* Lasch — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, épars, petits, cannelle; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brun clair; sores à probasides semblables, noirs; probasides elliptiques ou ovales, arrondies et non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brun châtain, $25-38 \times 17-25$, membrane mince; pédicelle très court.

Cirsium oleraceum, lanceolatum. — *P. Cnici oleracei* Pers. — III. — Sores hypophylles, petits, en cercles, confluent en groupes larges d'un centimètre, compacts, brun noir, taches orbiculaires jaunâtres; probasides claviformes, arrondies ou coniques, très épaissies au sommet, lisses, brun jaunâtre, $38-56 \times 14-21$; pédicelle jaune pâle, épais, persistant, assez long.

Le *P. Le Monnieriana* Maire, sur *Cirsium palustre*, s'en distingue surtout par ses sores plus petits et ses

probasides à sommet plus épaissi ; le *P. Andersoni* B. et Br., sur *Cirsium heterophyllum*, par ses sores cachés dans le tomentum de la feuille formant des groupes plus étendus.

Crepis. — Les *Crepis* sont parasités par un certain nombre d'Urédinées dont nous présenterons les caractères distincts sous forme de tableau, afin de moins nous répéter.

A. Ecidies, uredo et probasides.

1. Ecidies très nombreuses et rapprochées, occupant toute la surface de la feuille ; probasides plus ou moins finement ponctuées. — *P. Crepidis* Schr., *P. Barkausiæ-rhœadifoliæ* Bub.

2. Ecidies solitaires ou formant des groupes arrondis. Probasides finement verruqueuses ou ponctuées.

Probasides atteignant 30-48 millièmes de millimètre. *P. præcox* Bub., *P. major* Diet.

Probasides ne dépassant pas 24 à 37 millièmes de millimètre. *P. Intybi* (Jucl) Syd., *P. Crepidis-pygmaeæ* Gaill., *P. Crepidis-leontodontoidis* Maire.

B, Uredo et probasides. *P. crepidicola* Syd.

Ces urédinées peuvent être réparties comme suit d'après leur habitat :

Crepis tectorum, virens. — *P. Crepidis* Schroet.

Crepis paludosa. — *P. major* Diet.

Crepis biennis. — *P. præcox* Bubak.

Crepis præmorsa. — *P. Intybi* (Jucl) Syd.

Crepis pygmaea. — *P. Crepidis-pygmaeæ* Gaill.

Crepis leontodontoides. — *P. Crepidis-leontodontoidis* Maire — Corse.

Crepis fetida, setosa, taraxacifolia. — *P. crepidicola* Syd.

Crepis fetida. — *P. Barkhausiæ-rhœadifoliæ* Bubak.

Diotis candidissima. — *P. Diotidis* Pat. et Roum. —

II, III. — Sores à uredo très petits, cachés dans le tomentum des feuilles, ferrugineux ; urédospores globuleuses ou oblongues, aiguillonnées, brunes, membrane épaisse ; sores à probasides et probasides non décrits. — Ouest (Bretagne) et sud-ouest de la France.

Doronicum austriacum. — P. Doronici Niessl — III. — Sores hypophylles, petits, punctiformes, formant des groupes arrondis ou irréguliers larges de près d'un centimètre, compacts, noirs, taches larges jaunes ; probasides claviformes ou oblongues, arrondies ou tronquées et très épaissies au sommet, lisses, brun clair, plus pâle au sommet, $38-54 \times 16-24$; pédicelle jaunâtre hyalin, épais, persistant, à peu près de même longueur que la probaside. — Lozère.

Le *P. doronicella* Syd. diffère par la présence d'un uredo, par les téléotspores non épaissies et finement verruculeuses.

Echinops. — P. Echinopis D. C. — II, III. — Sores à uredo habituellement épiphylls, épars, généralement non confluent, moyens, cannelés, taches nulles ou peu marquées ; urédospores globuleuses, échinulées, brun clair ; sores à probasides, presque toujours épiphylls, sans tache, épars, rarement confluent, moyens, proéminents, noirs ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies aux deux extrémités et non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brun pâle, $32-46 \times 18-27$; pédicelle court, très grêle.

Erigeron alpinus. — P. dovrensis Blytt — III. — Sores sur les deux faces, épars ou confluent, assez larges, brun noir, avec ou sans tache ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies ou un peu aiguës et légèrement épaissies au sommet, lisses, granuleuses, brun

foncé, $34-44 \times 16-22$; pédicelle habituellement très court.

Galatella punctata. — Cf. *Puccinia Asteris* Duby.

Galactites tomentosa. — P. *Galactitis* Syd. — III. — Sores hypophylles, avec large tache brun pourpre, épars, rarement agrégés, compacts, gris brun ; probasides oblongues, arrondies ou un peu aiguës et épaissies au sommet, lisses, jaune brun, $36-46 \times 16-19$; pédicelle épais, persistant, assez long.

Gnaphalium Leontopodium. — P. *Leontopodii* Vogl. — III. — Sores hypophylles, rapprochés, en forme de verrues, brun gris, taches éparses concaves rouge brique ; probasides claviformes, arrondies et très épaissies au sommet, lisses, brunes, $40-50 \times 16-22$; pédicelle brunâtre, persistant.

Helianthus. — P. *Helianthi* Schw. — II, III. — Sores à uredo hypophylles, rarement épiphylls, sans taches, épars, rapprochés ou confluent, cannelle ; urédospores globuleuses ou ovales, aiguillonnées, brun pâle ; sores à probasides habituellement hypophylles, moyens, épars ou confluent, compacts, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies ou terminées en pointe mousse et épaissies au sommet, lisses, brun châtain, $35-52 \times 20-27$; pédicelle épais, persistant, très long.

Hieracium. — P. *Hieracii* (Schum.) Mart. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, plutôt épiphylls, épars ou très rarement confluent, petits, punctiformes, cannelle, taches nulles ou petites et d'un jaune pâle ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaune brun ; sores à probasides semblables, brun noir ; probasides ovales ou elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, très finement verrucu-

leuses, brunes, $25-40 \times 16-24$; pédicelle habituellement très court.

On a longtemps réuni sous le nom de *P. Hieracii* les Puccinies d'un grand nombre de Composées.

Homogyne alpina. — *P. conglomerata* (Str.) K. et Schm. — III. — Sores hypophylles sur taches orbiculaires jaunâtres, petits, punctiformes, rapprochés en groupes serrés, brun noir ; probasides biformes, oblongues, atténuées aux deux extrémités ou arrondies à la base, à peine épaissies au sommet, $25-43 \times 14-21$; pédicelle très court, presque nul.

Hyoseris scabra. — *P. Hyoseridis scabræ* R. Maire. — II, III. — Sores à uredo épars, brun cannelle ; urédospores subglobuleuses ou ovoïdes, échinulées, jaune brun, à deux pores germinatifs équatoriaux ; sores à probasides semblables et mêlés aux précédents mais brun noir ; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, brunes, finement verruculeuses, $34-48 \times 18-26$; pédicelle court.

Le *P. Hyoseridis radiatæ* R. Maire se distingue à ses probasides plus petites et à ses sores à uredo distincts de ceux à probasides.

Hypochæris. — *P. Hypochæridis* Oud. — II, III. Sores à uredo sur les deux faces ou souvent sur les tiges, épars, cannelle, moyens ou petits, taches petites ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brun clair ; sores à probasides, plus développés sur les tiges, noirs ; probasides elliptiques ou ovales, arrondies et non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brunes, à membrane mince, $30-46 \times 18-24$; pédicelle court.

Lactuca muralis (Prenanthes, Phœnixopus). — *P. Prenanthis* (Pers.) Lindr. — I, II, III. — Ecidies

hypophylles, rarement épiphylls ou sur les pétioles, disposées en groupes fournis sur de larges taches jaunes ou pourpres, hémisphériques puis aplaties, jaunes ou blanchâtres, quelquefois purpurines ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, finement verruculeuses, orangé pâle ; sores à uredo hypophylles, épars, petits, punctiformes, brun clair, taches pâles indéterminées ; urédospores globuleuses, échinulées, jaune brun ; sores à probasides semblables, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies et non épaissies au sommet, très finement verruculeuses, brunes, $26-36 \times 16-24$; pédicelle très court.

Lactuca perennis. — *Puccinia perennis* Jacky (*P. Lactucarum* Syd.). — I, II, III. — Se distingue de *P. Prenanthis* par ses écidies souvent isolées, rarement groupées, et par ses probasides plus volumineuses, nettement verruqueuses.

Lampsana communis. — *P. Lampsanae* (Schultz) Fuckel — S, I, II, III. — Spermogonies formant de petits groupes ; écidies hypophylles, aplaties, à bord blanc recourbé et lacinié, taches larges et pourpres ; écidiospores globuleuses ou ovales, presque lisses, orangées ; sores à uredo sur les deux faces, très nombreux, confluent, brun châtain ; urédospores globuleuses ou ovales, finement échinulées, brun pâle ; sores à probasides sur les deux faces, petits, nombreux, épars, brun noir ; probasides elliptiques ou ovales, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, très finement ponctuées, brun châtain, $22-23 \times 17-26$; pédicelle grêle, court, souvent oblique.

Lappa. — *P. Bardanae* Corda — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, avec ou sans macule, épars,

groupés ou confluent, petits ou assez larges, cannelé ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brun pâle ; sores à probasides sur les deux faces, plutôt hypophylles, sans macule, épars ou groupés, petits, noirs ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, finement verruculeuses ; brunes, $30-42 \times 22-27$; pédicelle court.

Leontodon. — P. Leontodontis Jacky — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, non confluent, petits, punctiformes, cannelé ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brun pâle ; sores à probasides semblables, noirs ; probasides polymorphes, elliptiques, ovales ou oblongues, arrondies et non épaissies au sommet, finement verruculeuses, châtain, membrane mince, $30-42 \times 21-27$; pédicelle court.

Leucanthemum. — P. Leucanthemi Pass. — III. — Sores sur les deux faces, souvent hypophylles et sur les pétioles, épars ou en cercle, confluent, compacts, noirs, taches pâles ou peu marquées ; probasides oblongues ou claviformes, arrondies ou rétrécies et très épaissies au sommet, lisses, jaunâtres, $40-70 \times 14-24$; pédicelle épais, assez long.

Mulgedium alpinum. — P. Mulgedii Syd. — I, II, III. — Ecidies hypophylles, solitaires ou rarement groupées, petites, aplaties, jaunes, taches petites jaunâtres, indéterminées ; écidiospores globuleuses ou ovales, finement verruculeuses, jaunâtres ; sores à uredo hypophylles, épars, très petits, cannelé, taches peu apparentes ou nulles ; urédospores globuleuses, très finement échinulées, jaunes ; sores à probasides hypophylles, épars, très petits, brun foncé ; probasides ovoïdes ou oblongues, arrondies et non épaissies au

sommet, très finement verruculeuses, brunes, membrane mince, $27-38 \times 19-24$; pédicelle grêle, court, caduc.

Onopordon Acanthium. — *P. Acanthii* Syd. — II, III. — Sores à uredo habituellement hypophylles, épars, petits, brun pâle, taches peu marquées; urédospores globuleuses, échinulées, brunes; sores à probasides de même forme, brun foncé; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, ponctuées, brunes, membrane mince, $25-34 \times 20-24$; pédicelle très court.

Picnomon Acarna. — *P. Acarnæ* Syd. — II, III. — Sores sur les deux faces, sans macules, cachés dans le tomentum, épars, rarement confluent, moyens, d'abord compacts, puis pulvérulents, noirs; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, épaissies au sommet, finement ponctuées, brunes, $35-54 \times 21-30$; pédicelle persistant, long; urédospores mêlées, globuleuses, finement échinulées, jaune brun.

Picris hieracioides. — *P. Picridis* Hazl. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, épars ou confluent, petits, punctiformes, cannelé, avec ou sans tache; urédospores globuleuses ou largement ovales, échinulées, brun clair; sores à probasides semblables, brun foncé; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brunes, $27-35 \times 18-24$; pédicelle court.

Podospermum. — *P. Podosperni* D. C. — S, I, II, III. — Spermogonies épiphylls; écidies hypophylles, sans macule, occupant toute la surface de la feuille, cupulées, à bord blanc lacinié, recourbé; écidiospores globuleuses ou elliptiques, verruqueuses, orangé pâle;

sores à uredo sur les deux faces, épars, petits, punctiformes, bruns, avec ou sans tache ; urédospores globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, brunâtres ; sores à probasides, de même forme, brun noir ; probasides globuleuses, elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, verruculeuses, châtain, $27-40 \times 22-30$; pédicelle court.

Prenanthes purpurea. — P. *Prenanthis purpurea* (D. C.) Lindr. — I, II, III. — Ecidies hypophylles, formant des groupes arrondis ou allongés le long des nervures, hémisphériques, puis ouvertes largement, jaunes ou blanchâtres, quelquefois purpurines, taches assez larges, jaunes ou jaune pourpré ; écidiospores globuleuses, elliptiques, finement verruqueuses, orangé pâle ; sores à uredo hypophylles, épars, très petits, punctiformes, brun pâle, taches petites et jaunes ; urédospores globuleuses, finement échinulées, jaunâtres ; sores à probasides semblables, bruns ; probasides elliptiques ou ovales, arrondies et non épaissies au sommet, très finement verruculeuses, brunes, $24-37 \times 16-24$, membrane mince ; pédicelle court.

Rhagadiolus stellatus. — P. *Rhagadioli* (Pass.) Syd. — S, I, II, III. — Spermogonies épiphylls ; écidies sur les deux faces, sans macule, occupant toute la surface, cupulées, à bord blanc, recourbé, lacinié ; écidiospores globuleuses finement verruculeuses, orangées ; sores à uredo sur les deux faces, épars, petits, punctiformes, bruns, taches petites jaunâtres ou nulles ; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement aiguillonnées, jaunâtres ; sores à probasides semblables, souvent caulicoles, brun noir ; probasides elliptiques ou subglobuleuses, arrondies aux deux extrémités, non

épaissies au sommet, verruqueuses, châtain foncé, $30-43 \times 24-32$; pédicelle court.

Robertia taraxacoides. — P. Hieracii Mart. — Peut-être espèce distincte. — Corse.

Scolymus hispanicus. — P. Scolymi Syd. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, sans taches, épars, petits, bruns ; urédospores globuleuses, échinulées, jaune brun ; sores à probasides sur les deux faces, sans taches, épars, brun noir ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, légèrement ponctuées, châtain, membrane mince. $30-45 \times 24-30$; pédicelle grêle, caduc, assez long.

Scorzonera. — P. Scorzoneræ (Schm.) Jacky — S, I, III. — Spermogonies épiphyllles ; écidies hypophylles, sans tache, réparties sur toute la surface, cupulées, à bord blanchâtre, lacinié, recourbé ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, orangés, fortement verruqueuses ; sores brun noir ; probasides arrondies et non épaissies au sommet, légèrement verruculeuses, brunes, $27-38 \times 17-26$; pédicelle court.

Le *Puccinia scorzonericola* Tranzsch. — S, II, III. — sur *Scorzonera humilis*, se distingue surtout par l'absence d'écidies et la présence d'uredo.

Senecio Fuchsii. — P. Senecionis Libert — I, III. — Ecidies hypophylles solitaires ou disposées en petits groupes irréguliers, aplaties, blanchâtres, à bord lacinié, taches jaunâtres ou brunâtres ; écidiospores anguleuses, jaunâtres, ponctuées ; sores hypophylles, peu nombreux, en groupes irréguliers, petits, punctiformes, brun noir ; probasides ovales ou largement elliptiques, largement arrondies aux deux extrémités, non épaissies

au sommet qui est pourvu d'une petite papille pâle, lisses, brunes, $24-30 \times 18-21$; pédicelle très court ou nul.

Senecio aquaticus. Doronicum; Adenostyles albifrons. — *P. expansa* Link — III. — Sores sur les deux faces, plutôt hypophylles, taches jaunâtres ou brunâtres, très nombreux et confluent en groupes larges de près d'un centimètre, brun noir ; probasides ovales ou elliptiques, arrondies aux deux extrémités, papilleuses au sommet, lisses, brunes, $30-40 \times 19-30$; pédicelle très court.

Le *P. glomerata* Grev., sur *Senecio Jacobæa*, III, se distingue surtout par ses sores qui occupent toute la surface des feuilles, disposés en cercle, ses probasides également papilleuses, un peu plus longues et plus pâles ; le *P. uralensis* Tranzsch., sur *Senecio Fuchsii*, III, par ses probasides épaissies au sommet.

Seriola aetnensis. — *P. Marquesi* Rolland — II, III. — Sores sur les deux faces ou sur les tiges, petits, épars ou confluent, brun noir ; probasides elliptiques ou ovales, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, à membrane mince, brunes ou jaune brun, distinctement ou à peine verruqueuses, $30-40 \times 20-25$; pédicelle long ; urédospores mêlées, globuleuses ou ovoïdes, échinulées, jaune brun, à deux pores germinatifs. — Corse.

Serratula tinctoria, nudicaulis. — *P. tinctoriicola* Magnus — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, taches peu marquées, épars, petits, cannelle foncé ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées ; sores à probasides, sur les deux faces, semblables, noirs ; probasides elliptiques ou oblongues,

arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brunes, $27-42 \times 19-27$; pédicelle court.

Serratula monticola, tinctoria. — P. Serratulae Thüm. — III. — Sores hypophylles, rarement épiphylls, taches irrégulières couleur paille, épars, d'assez grandes dimensions, en forme de verrues, compacts, rouge brun ; probasides claviformes, légèrement aiguës et très épaissies au sommet, lisses, brun pâle, $38-50 \times 14-17$; pédicelle épais, assez long, persistant.

Solidago. — P. Virgaureae (D. C.) Libert — III. — Sores hypophylles, taches jaunes purpurines au centre, petits, disposés en groupes rayonnants, compacts, noirs ; probasides claviformes ou fusiformes, arrondies, atténuées ou tronquées et très épaissies au sommet, lisses, jaune brun, plus pâles vers la base, $30-56 \times 12-20$; pédicelle égalant la moitié de la probaside.

Sonchus. — P. Sonchi Roberge — II, III. — Sores à uredo hypophylles (*Æcidium sonchinum* West.), taches très petites jaunâtres, épars ou rapprochés, petits, jaunes, puis bruns ; urédospores globuleuses ou elliptiques, verruqueuses, à membrane épaisse, jaunâtres ; sores à probasides hypophylles ou caulicoles, taches irrégulières brunes, épars ou disposés en cercle, confluent sur les tiges, noirs ; probasides elliptiques, arrondies, tronquées et épaissies au sommet, lisses, brun pâle, $30-60 \times 20-30$; pédicelle brunâtre, assez long, persistant ; mésospores nombreuses, ovales ou claviformes, épaissies au sommet, brunâtres ; paraphyses nombreuses, brun roux, claviformes, épaissies.

Tanacetum vulgare. — P. Tanaceti D. C. — II, III.

— Sores à uredo sur les deux faces, taches nulles ou peu marquées, épars, petits, non confluent, brun pâle ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées jaune brun ; sores à probasides sur les deux faces, épars, petits, non confluent, compacts, noirs ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies et épaissies au sommet, finement verruculeuses, surtout au sommet, brunes, $32-44 \times 16-24$; pédicelle épais, persistant, très long.

Tanacetum Balsamita. — *P. Balsamitæ* (Str.) Rab. — S, II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, taches nulles ou peu marquées, épars ou en cercle, petits, cannelle ; urédospores subglobuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, brunâtres ; sores à probasides sur les deux faces, épars ou en cercle, petits, noirs ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies et épaissies au sommet, finement verruculeuses, brunes, $35-58 \times 23-33$; pédicelle persistant, de la longueur des probasides. Les spermogonies ont été observées récemment par M. Tranzschel.

Taraxacum. — *P. variabilis* Grev. — I, II, III. — Ecidies sur les deux faces, taches petites jaunes ou pourpres indéterminées quelquefois confluentes, solitaires ou peu nombreuses, cupulées, petites, à bord blanc lacinié ; écidiospores globuleuses ou ovales, orangées, verruculeuses ; sores à uredo sur les deux faces (taches comme pour les écidies) épars, petits, punctiformes, bruns ; urédospores globuleuses ou ovales, échinulées, brunes ; sores à probasides semblables, brun foncé ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, finement verruculeuses, brunes, membrane mince,

28-40 \times 18-25 ; pédicelle caduc, égalant la probaside.

Taraxacum. — P. *Taraxaci* Plow. — II, III. — Se distingue par l'absence d'écidies, les sores à uredo souvent dépourvus de taches, quelquefois confluent, les urédospores plus pâles, les sores à probasides noirs, les probasides très finement verruqueuses, le pédicelle plus court.

Tragopogon. — P. *Tragopogi* (Pers.) Corda — S, I, II, III. — Pycnides épiphylls, nombreuses et très odorantes ; écidies hypophylls, sans taches, réparties sur toute la surface, cupulées, à bord blanc, lacinié, recourbé ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, très verruqueuses, orangé pâle ; sores sur les deux faces, avec ou sans macule, épars ou rapprochés, petits, punctiformes, brun noir, mélangés de quelques urédospores globuleuses ou elliptiques, finement aiguillonnées, brunâtres ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, verruqueuses, châtain, 26-45 \times 18-32 ; pédicelle court ; quelques mésospores mêlées aux probasides.

Urospermum Dalechampii. — P. *Urospermi* Thüm. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, épars, rapprochés ou légèrement confluent, petits, ferrugineux ; urédospores globuleuses, aiguillonnées, à membrane mince, brun clair ; sores à probasides semblables, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, lisses, brun foncé, 32-38 \times 21-28, membrane mince ; pédicelle grêle et court.

Willemetia apargioides. — P. *Villemetiae* Bubak — S, I, II, III. — Spermogonies épiphylls ; écidies sur des taches jaune pâle visibles sur les deux faces, groupées en cercle, cupuliformes, petites, jaune pâle, à bord réfléchi, lacinié ; sores à uredo sur les deux

faces, surtout hypophylles, macules petites violet pourpre, épars, très petits, punctiformes, brun cannelle; urédospores globuleuses ou ovales, échinulées, brun clair; sores à probasides semblables, noirs; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, verruculeuses, brunes, $26-35 \times 19-24$, membrane mince; pédicelle grêle, caduc, de la longueur des probasides.

Xeranthemum annuum. — P. *Xeranthemi* Moris — III. — Sores sur les deux faces, plutôt hypophylles, ou caulicoles, taches nulles ou peu marquées, épars, moyens, compacts, brun noir; probasides oblongues ou claviformes, arrondies ou coniques et très épaissies au sommet, lisses, jaune brunâtre pâle, $45-65 \times 16-23$; pédicelle épais persistant allongé.

CAMPANULACÉES

Campanula. — P. *Campanulae* Carm. — III. — Sores hypophylles, rarement épiphylls, sur les pétioles et les tiges, épars ou en cercle, petits, quelquefois confluent et plus larges, brun ferrugineux; probasides elliptiques, papilleuses, épaissies au sommet, lisses, jaune brun, $26-45 \times 12-22$; pédicelle grêle, caduc, de même longueur que les probasides.

Le P. *Heideri* Wettst., sur *Campanula barbata*, a des probasides verruculeuses à long pédicelle central ou légèrement excentrique.

PRIMULACÉES

Androsace Laggeri, *alpina*, *glacialis*. — P. *Dubyi* Müll. — III. — Sores sur les deux faces, sans taches,

quelquefois confluent, petits, bruns ; probasides elliptiques ou ovales, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, lisses, brunes, $24-32 \times 16-22$; pédicelle très court. — Pyrénées-Orientales.

Primula acaulis, elatior, officinalis. — *P. Primulæ* (D. C.) Duby — I, II, III. — Ecidies hypophylles, taches jaunâtres, disposées en groupes arrondis ou allongés irréguliers, cylindriques, bord blanchâtre largement recourbé, incisé ; écidiospores anguleuses, verruculeuses, orangées ; sores à uredo hypophylles, petits, épars ou en cercle, brun ; urédospores subglobuleuses ou ovoïdes, échinulées, brun pâle ; sores à probasides hypophylles, épars ou en cercle, puis confluent, petits, brun noir ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies aux deux extrémités, légèrement épaissies au sommet, lisses, brun pâle, $22-30 \times 15-18$; pédicelle court, caduc.

Soldanella alpina. — *P. Soldanellæ* (D. C.) Fuck. S, I, II, III. — Spermogonies nombreuses, punctiformes ; écidies hypophylles régulièrement réparties sur toute la surface, cylindriques ou en forme de grelot, à bord recourbé, blanc, denticulé ; écidiospores globuleuses, finement verruculeuses, jaunâtres ; sores à uredo généralement épiphylls, sans taches, épars ou en cercle, petits, bruns ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brun pâle, membrane épaisse ; sores à probasides semblables, brun noir ; probasides ovales ou oblongues, munies au sommet d'une large papille plus claire, arrondies ou atténuées à la base, lisses, brunes, $35-55 \times 20-34$; pédicelle caduc, long.

OLÉACÉES

Jasminum fruticans. — P. Jasmini D. C. — III. — Sores hypophylles, taches jaunes plus ou moins régulières, puis caulicoles, petits, confluent en larges groupes qui occupent toute la surface, compacts, brun noir; probasides oblongues, aiguës et très épaissies au sommet, rondes et alors moins épaissies, arrondies à la base, lisses, brunes, $38-57 \times 19-30$; pédicelle long.

APOCYNACÉES

Vinca. — P. Vincæ (D. C.) Berk. — S. II, III. — Spermogonies hypophylles, petites, brunâtres, nombreuses; sores à uredo hypophylles, épars ou confluent, brun clair; urédospores globuleuses ou ovales, piriformes, aiguillonnées, brun pâle; sores à probasides hypophylles, taches nulles ou peu marquées, petits, épars ou rapprochés, brun foncé; probasides elliptiques ou ovales, arrondies aux deux extrémités ou rarement atténuées à la base, à peine épaissies au sommet avec une papille claire, verruqueuses-réticulées, ocracées, $35-54 \times 18-27$; pédicelle assez long caduc.

GENTIANACÉES.

Gentiana. — P. Gentianæ (Str.) Link — S. I, II, III. — Spermogonies généralement isolées; écidies hypophylles ou caulicoles, taches brunes, disposées en groupes irréguliers, cupulées, à bord blanc déchiqueté; écidiospores polygonales, finement verrucu-

leuses, orangées ; sores à uredo sur les deux faces, souvent épiphyllés, épars ou en cercle, petits, vésiculeux, brun clair ; urédospores globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, brunâtres ; sores à probasides sur les deux faces, petits, brun noir, plus ou moins épars ; probasides elliptiques ou ovales, largement arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, lisses, châtain foncé, $28-38 \times 20-26$; pédicelle caduc, grêle, assez long.

Swertia perennis. — *P. Swertiæ* (Opiz) Winter — I, II, III. — Ecidies hypophylles, taches jaunâtres ou brunâtres, disposées en groupes irréguliers ou arrondis, en forme de grelot, à bord dressé, lacinié ; écidiospores anguleuses, verruculeuses, jaunes ; sores à uredo et à probasides généralement épiphyllés, taches jaunâtres ou brunâtres, épars ou en cercle, confluent, brun noir ; urédospores globuleuses, ponctuées, brun clair ; probasides elliptiques ou plus rarement oblongues, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, lisses, châtain foncé, $30-48 \times 20-30$; pédicelle assez long, caduc.

CONVOLVULACÉES

Convolvulus. — *P. Convolvuli* (Pers.) Cast. — I, II, III. — Ecidies hypophylles, taches petites distinctes ou confluentes brunes ou purpurines, souvent sur les pétioles et formant alors des groupes allongés, cupulées, petites, à bord large, blanc, recourbé, profondément lacinié ; écidiospores anguleuses, finement verruculeuses, jaune pâle ; sores à uredo irréguliers ou disposés en cercle, souvent confluent, bruns ; urédos-

pores globuleuses, rarement elliptiques, échinulées, brun clair ; sores à probasides disposés comme les précédents, petits, brun noir ; probasides claviformes ou elliptiques, obtuses ou arrondies et légèrement épaissies au sommet, ou bien plus ou moins rétrécies et très épaissies, lisses, brun châtain, $38-66 \times 18-30$; pédicelle persistant, brunâtre, épais, assez long ; mésos-pores ovales, très épaissies, tronquées ou atténuées, brunes.

Cressa cretica. — P. Cressæ (D. C.) Lagerh. — I, II, III. — Ecidies hypophylles, sans tache, éparses, très nombreuses, cupulées, hémisphériques, bord blanchâtre, denticulé ; écidiospores globuleuses-anguleuses, finement verruculeuses, jaunâtres hyalines ; sores hypophylles très petits, punctiformes, cannelle ; urédospores globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, brunes ; probasides ovales, arrondies ou rétrécies et à peine épaissies au sommet, lisses, brunes, $40-46 \times 24-26$; pédicelle fragile. Probasides très rares ; écidies fréquentes.

SCROFULARIACÉES

Veronica montana. — P. Veronicæ Schroët. — III. Sores hypophylles, taches brunes arrondies, petits, épars ou en cercle, d'abord jaunes brunâtres puis bruns ; probasides fusiformes, généralement arrondies et épaissies au sommet, lisses, jaunâtres ou brun très pale, $28-36 \times 10-12$; pédicelle persistant, égalant la probaside ou plus court.

Veronica officinalis, spicata, urticifolia. — P. Veronicarum D. C. — III. Sores de l'espèce précédente,

mais plus foncés ; probasides oblongues, rétrécies au sommet, très épaissies, lisses, châtain foncé, plus longues et plus larges ; pédicelle souvent jaunâtre.

Dans le *P. Porteri* Peck (*P. albulensis* Magnus), sur *V. alpina*, les sores sont souvent caulicoles et très nombreux, les probasides généralement arrondies au sommet, le pédicelle caduc de bonne heure ; dans le *P. rhætica* Ed. Fisch., sur *V. bellidioides*, les probasides sont très finement verruculeuses, avec une papille au sommet. Le *P. Veronicae anagalloidis* Oud. doit être supprimé ; on a pris par erreur pour les feuilles d'une Véronique celles d'un *Epilobium*.

LABIÉES

Betonica officinalis. — *P. Betonica* (A. et S.) D. C. — III. — Sores hypophylles, taches pâles irrégulières, nombreux, rapprochés, occupant une grande partie de la surface, rassemblés souvent le long des nervures, petits, brun foncé ; probasides elliptiques ou ovales, arrondies au sommet avec une petite pointe claire, lisses, jaune brun, $27-45 \times 15-4$; pédicelle grêle, caduc, de la longueur de la spore.

Glechoma hederacea. — *P. Glechomatis* D. C. — III. — Sores hypophylles ou sur les pétioles, taches brunes ou peu marquées, petits, solitaires, épars ou confluent, allongés sur les pétioles et les tiges, d'abord jaune pâle, puis châtain et enfin noirâtres ; probasides elliptiques ou oblongues, munies au sommet d'une papille en forme de verrue obtuse ou aiguë, souvent latérale, lisses, brunes, $30-48 \times 15-24$; pédicelle persistant et allongé.

Mentha, *Calamintha*, *Nepeta*, *Clinopodium*, *Melissa*, *Melittis*, *Origanum*. — *P. Menthæ* Pers. — S, I, II, III. — Spermogonies éparses ou en petits groupes; écidies hypophylles avec tache pourpre et disposées en groupes plus ou moins réguliers, plus souvent sur les tiges ou sur les nervures des feuilles, en séries allongées et déformantes, rarement éparses, à bord peu lacinié, dressé ou légèrement recourbé en dedans; écidiospores globuleuses, elliptiques ou polygonales, verruculeuses, jaune pâle; sores à uredo hypophylles, tantôt avec tache jaunâtre brunâtre, tantôt sans tache, petits, épars ou rapprochés, confluent, cannelé; urédospores globuleuses, elliptiques ou obovales, échinulées, brun pâle; sores à probasides hypophylles, rarement caulicoles, disposés comme les précédents, noirs; probasides elliptiques, ovales ou globuleuses, arrondies aux deux extrémités, avec une papille large, pâle ou hyaline au sommet, verruculeuses, brun foncé, $26-35 \times 19-23$; pédicelle plus long que la probaside, grêle.

Espèce très commune sur un grand nombre de Labiées, à écidies très rarement développées. Nous ne les avons vues que sur une touffe de *Mentha viridis* cultivée dans le jardin du Laboratoire de Cryptogamie où elles se reproduisent chaque année. Elles apparaissent au printemps; dans le courant de l'été se développent les uredo; à l'automne, les probasides. Un pied de *M. silvestris*, planté au voisinage et indemne jusque là, s'est trouvé infecté et a donné des écidies.

D'après M. Cruchet, le *P. Menthæ* ne renfermerait pas moins de huit formes biologiques, la plupart limitées à un seul hôte; celle sur *Calamintha Acinos* se développerait aussi sur *C. alpina*.

Salvia verticillata. — *P. nigrescens* Kirchn. — S. I, II, III. — Spermogonies disposées en groupes ; écidies disposées en groupes allongés et irréguliers le long des nervures sur des taches allongées violacées, cylindriques-aplaties, bord blanc, irrégulièrement lacinié ; écidiospores irrégulières finement ponctuées, orangées ; sores à uredo hypophylles, avec ou sans taches, épars, petits, bruns ; urédospores globuleuses ou ovales, échinulées, brun clair ; sores à probasides hypophylles, sans taches, épars, petits, quelquefois confluent, noirs ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies et épaissies au sommet, lisses, châtain foncé, $34-52 \times 18-30$; pédicelle caduc égalant ou dépassant la probaside.

Salvia glutinosa. — *P. Salviæ* Ung. = *P. Glechomatis* D. C. (Cf. *Glechoma*.)

Sideritis hyssopifolia. — *P. Mayorii* Ed. Fischer — S. I, III. — Se distingue de *P. Vossii* Kœrn., décrit plus bas, par la présence de spermogonies et d'écidies sur les deux faces déformant légèrement les feuilles ; écidiospores plus anguleuses, légèrement verruculeuses, à membrane mince. — Jura.

Stachys recta. — *P. Stachydis* D. C. — II, III. — Sores à uredo hypophylles, macules indéterminées, petits, épars, bruns ; urédospores globuleuses ou largement elliptiques, brunes, aiguillonnées ; sores à probasides hypophylles ou caulicoles, épars, petits, allongés et confluent sur les tiges, brun noir ; probasides ovales oblongues, très épaissies au sommet, arrondies ou légèrement coniques, lisses, châtain foncé, $35-52 \times 16-28$; pédicelle persistant, long.

Stachys recta. — *P. Vossii* Kœrn. — III. — Sores

hypophylles, rarement épiphylls, nombreux, rapprochés, confluent, couvrant toute la surface, souvent rassemblés le long des nervures, petits, brun foncé ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, légèrement épaissies au sommet, lisses, jaune brun, 20-36 \times 14-24 ; pédicelle court, caduc.

Teucrium Botrys, *Chamædrys. flavum*, *pyrenaicum*, *Scorodonia*. — *P. annularis* (Str.) Schlecht. — III. — Sores hypophylles, taches jaunâtres ou brunâtres indéterminées, d'abord petits, puis rassemblés en cercles uni ou plurisériés, confluent, brun ferrugineux ; probasides oblongues, très épaissies au sommet, arrondies, tronquées ou rétrécies, lisses, jaune brun très pâle, 30-54 \times 14-21 ; pédicelle persistant, long. = Il y a là deux formes spéciales, dont une sur *T. Scorodonia*, l'autre sur *T. Chamædrys*.

Teucrium fruticans, *Polium*. — *P. Teucrii* Biv. Bern. — III. — Distinct de *P. annularis* (Str.), auquel il ressemble beaucoup, par ses sores plus allongés, de teinte plus foncée, et par les probasides moins épaissies au sommet.

On trouve encore sur le *T. Polium* le *P. istriaca* Syd. à probasides moins longues, à pédicelle caduc, grêle et court ; sur le *P. capitatum*, le *P. majoricensis* Maire, distinct par ses sores brun noir à la maturité, confluent, généralisés sur presque toute la plante qui ne fleurit plus, par les probasides brun foncé ; sur le *T. montanum*, le *P. constricta* (Lag.) Bubak., très voisin de *P. istriaca* Syd., dont les probasides germent tout de suite sur la plante nourricière.

Thymus Serpyllum. — *P. caulicola* Schn. — III. — Sores caulicoles, sur les pétioles, rarement sur les

feuilles, épars ou quelquefois confluent, petits, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, à peine épaissies au sommet, lisses, brun clair, $24-33 \times 15-24$; pédicelle mince et grêle.

Dans le *P. constricta* (Lagerh.), sur *Teucrium*, les probasides sont étranglées au milieu, plus longues.

PLANTAGINACÉES

Le *P. Plantaginis* West. a été indiqué par erreur, la plante nourricière étant un *Scorzonera* ; il doit être réuni au *P. scorzonericola* Tranzsch.

GLOBULARIACÉES

Globularia. — *P. grisea* (Str.) Winter — III. — Sores hypophylles, taches brun clair ou foncé, rarement isolés, presque toujours réunis en groupes arrondis brun clair ; probasides oblongues ou fusiformes, rétrécies ou arrondies et très épaissies au sommet, lisses, jaune brunâtre, $35-60 \times 12-21$; pédicelle épais, persistant, également ou dépassant la probaside.

POLYGONACÉES

Oxyria digyna. — *P. Oxyriæ* Fuck. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, plutôt hypophylles, taches petites purpurines, épars ou formant de petits groupes, quelquefois confluent, irréguliers ou arrondis, cannelle ; urédospores globuleuses ou ovales, finement échinulées, jaune brun, cannelle ; sores à probasides sur les deux faces, souvent sur les pétioles, avec taches, épars ou disposés en petits groupes allongés sur les

pétioles et les pédoncules, souvent confluent, brun noir ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies et légèrement épaissies au sommet, finement verruqueuses, brunes. 30-46 \times 15-25 ; pédicelle assez long.

Polygonum amphibium, *lapathifolium*, etc. — P. *Polygoni amphibii* Pers. — S. I, II, III. — S et I sur *Geranium palustre*, *pratense*, *silvaticum*, etc. (*Æcidium sanguinolentum* Lindr.). — Spermogonies peu saillantes sur les deux faces, peu nombreuses ou confluentes, taches rouges bordées de jaune verdâtre ; écidies cylindriques cupulées, à bord très finement lacinié, recourbé ; écidiospores anguleuses, ponctuées, pâles, jaunâtres ; sores à uredo hypophylles, épars ou en cercle, brunâtres ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaune brunâtre ; sores à probasides hypophylles, épars ou en cercle, occupant souvent toute la surface et confluent, allongés sur les tiges, brun foncé ; probasides claviformes ou oblongues, arrondies tronquées ou un peu aiguës et très épaissies au sommet, lisses, châtain foncé, 30-60 \times 14-22 ; pédicelle hyalin ou brunâtre, persistant, assez épais, égalant ou dépassant la probaside.

Polygonum Convolvulus, *dumetorum*. — P. *Polygoni* A. et S. — S, I, II, III. — S, I sur *Geranium pusillum*. Caractères généraux du précédent ; probasides moins longues, plus foncées.

Polygonum Bistorta. — P. *Bistortæ* (Str.) D. C. — S. I, II, III. — S, I, sur *Carum Carvi*, *Angelica silvestris*, *Conopodium denudatum*. — Sores à uredo hypophylles, épars ou rapprochés, petits, ocracés ; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement échinulées, jaunes ; sores à probasides hypophylles, taches

pâles, épars ou rapprochés, souvent confluent, très petits, brun noir ; probasides elliptiques ou oblongues, largement arrondies et non épaissies au sommet, lisses ou très finement ponctuées, brunes, $24-38 \times 15-24$; pédicelle court.

Le *P. Bistortæ* (Str.) comprend actuellement les *P. Conopodii-Bistortæ*, *Angelicæ-Bistortæ* et *Cari-Bistortæ* Klebahn.

Polygonum Bistorta. — *P. mammillata* Schroët. — S, I, II, III. — S et I sur *Angelica silvestris* (*Æcidium Bubakianum* Juel) et *Meum Mutellina* (*Æ. Mei* Schroëter, *Æ. Mei Mutellinæ* Winter). Diffère de *P. Bistortæ* par les urédospores plutôt aiguillonnées, par les probasides non épaissies, mais pourvues au sommet d'une papille hyaline en forme de verrue.

Le *P. mammillata* Schroët. correspond aux *P. Mei-mammillata* Semadeni et *Angelicæ mammillata* Kleb.

Polygonum viviparum. — *P. Polygoni-vivipari* Karst. — I, II, III. — I sur *Angelica silvestris* (*Æcidium Angelicæ* Rost.). Caractères généraux de *Puccinia Bistortæ* Str., probasides plus nettement arrondies aux deux extrémités.

Le *P. Polygoni-vivipari* Karst. est indiqué comme parasitant également le *Polygonum Bistorta*.

Sur *P. viviparum* croît aussi le *P. septentrionalis* Juel, I, II, III, à probasides papilleuses, non seulement au sommet mais encore à la cloison, qui forme ses écidies sur *Thalictrum alpinum* (*Æcidium Sommerfeltii* Johans.)

Rumex Acetosa, *Acetosella*. — *P. Acetosæ* (Schum.) Kærn. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, plutôt épiphylls, quelquefois caulicoles, épars, petits,

ferrugineux ; urédospores globuleuses, elliptiques, piriformes, aiguillonnées, brunâtres, à deux pores germinatifs ; sores à probasides semblables, brun foncé ; probasides ovoïdes, elliptiques ou claviformes, arrondies aux deux extrémités ou rétrécies à la base, à peine épaissies au sommet, finement verruculeuses, brun châtain, 30-46 \times 19-26 ; pédicelle grêle, caduc, assez court.

Rumex scutatus. — *P. Rumicis-scutati* (D. C.) Winter — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, plutôt hypophylles, taches brun rouge ou pourpres, épars ou en cercle, brun clair ; urédospores elliptiques ou globuleuses, aiguillonnées, jaune brun ; sores à probasides sur les deux faces, les pétioles et les tiges, épars, petits, souvent allongés sur les tiges, brun noir ; probasides oblongues ou claviformes, arrondies et très épaissies au sommet, lisses, châtain foncé, 38-60 \times 17-28 ; pédicelle brunâtre, persistant, assez long. — On peut rencontrer *P. biformis* Lager. sur *Rumex bucephalophorus*, II, III, à probasides verruculeuses, papilleuses au sommet, à urédospores revêtant deux formes différentes, les unes jaunâtres aiguillonnées, les autres verruculeuses, châtain, à membrane épaisse.

SANTALACÉES

Thesium alpinum. — *P. Mougeotii* Lager. — I, II, III. — Ecidies hypophylles ou caulicoles, disposées sans ordre, cylindriques-cupulées, à bord droit ; écidiospores anguleuses, finement verruculeuses, orangées ; sores à uredo hypophylles ou caulicoles, sans ordre, épars ou rapprochés ; urédospores globuleuses, échinu-

lées, jaune brun ; sores à probasides hypophylles ou caulicoles, sans ordre, épars ou rapprochés, noirs ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies ou un peu aiguës et épaissies au sommet, lisses, jaune brun, $30-35 \times 14-20$; pédicelle court, caduc.

Thesium. — *P. Thesii* (Desv.) Chaillet — S. I, II, III. — Spermogonies sur les deux faces, nombreuses, mêlées aux écidies ; écidies sur les deux faces, occupant souvent toute la surface, éparses ou en groupes, cylindriques, cupulées, à bord recourbé, lacinié, blanchâtre ; écidiospores anguleuses, finement verruculeuses, orangées ; sores à uredo sur les deux faces et les tiges, irrégulièrement répartis, petits, bruns ; urédospores globuleuses ou largement elliptiques, verruculeuses, jaune brun ; sores à probasides disposés de la même façon, petits ou moyens, compacts, noirs ; probasides elliptiques ou oblongues, claviformes, arrondies et très épaissies au sommet, lisses, brunes, $35-54 \times 16-24$; pédicelle brunâtre, épais, persistant longtemps, très long. Espèce non déformante.

Thesium humifusum, intermedium. — *P. Passerinii* Schroët. — S, I, II, III. — Spermogonies sur les deux faces, mêlées aux écidies ; écidies sur les deux faces, occupant habituellement toute la surface, cylindriques, cupulées, bord lacinié, blanchâtre, recourbé ; écidiospores anguleuses, finement verruculeuses, orangées ; sores à probasides sur les feuilles et sur les tiges, sans ordre, noirs ; probasides largement elliptiques, arrondies aux deux extrémités, à peine épaissies au sommet, verruculeuses, châtain foncé, $35-45 \times 25-32$; pédicelle grêle, court, caduc. C'est en partie le *P. Desvauxii* Vuil, plante déformante et occasionnant la castration florale.

ARISTOLOCHIACÉES

Aristolochia Clematilis, longa, pallida, rotunda. — P. *Aristolochiæ* (D. C.) Winter — I, II, III. — Ecidies hypophylles, sans taches, éparses sur toute la surface, rarement réparties le long des nervures, hémisphériques, peu ouvertes, blanchâtres; écidiospores globuleuses ou polygonales, verruculeuses, jaunes; sores à uredo hypophylles ou caulicoles, habituellement sans taches, petits, également répartis sur toute la surface, quelquefois isolés ou en cercle; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement verruculeuses, jaunâtres; sores à probasides disposés comme les précédents, petits, brun noir; probasides elliptiques, irrégulières, arrondies aux deux extrémités, à peine épaissies au sommet, lisses, châtain foncé, $30\ 44 \times 19-28$; pédicelle court, caduc.

Asarum europæum. — P. *asarina* Kunze — III. — Sores sur les deux faces, taches larges atteignant un centimètre orbiculaires jaune brun, rapprochés en groupes ou confluent, bruns; probasides elliptiques ou ovoïdes, coniques et épaissies au sommet qui est plus pâle, lisses, jaune brun, $30\ 45 \times 14-24$; pédicelle caduc.

BUXACÉES

Buxus sempervirens. — P. *Buxi* D. C. — III. — Sores sur les deux faces, taches jaunâtres indéterminées ou nulles, épars ou confluent, compacts, bruns, probasides oblongues ou claviformes, arrondies et non épaissies au sommet, lisses, brunes, $55-90 \times 20-35$; pédicelle persistant, très long.

LILIACÉES

Allium. — *P. Porri* (Sow.) Winter — I, II, III.
 — Ecidies sur les deux faces, taches pâles, en cercle ou en groupes, cylindriques, à bord lacinié, recourbé, blanc ; écidiospores polygonales, verruculeuses, orangées ; sores à uredo sur les deux faces et les tiges, taches pâles indéterminées, épars ou rassemblés en groupes oblongs, petits, jaunes ou jaune roux ; urédospores globuleuses ou elliptiques, très finement verruculeuses, jaunes ; sores à probasides sur les deux faces et les tiges, habituellement sans taches, petits, épars, brun noir ; probasides oblongues, arrondies ou tronquées et à peine épaissies au sommet, lisses, brunes, $28-45 \times 20-26$; pédicelle court, caduc ; nombreuses mésospores obovales, piriformes, très irrégulières.

Allium. — *P. Allii* (D. C.) Rud. — II, III. — Bien distinct de *P. Porri* (Sow.) par l'absence d'écidies, les probasides épaissies au sommet, l'absence de mésospores et la présence d'abondantes paraphyses.

Asparagus. — *P. Asparagi* D. C. — S, I, II, III.
 — Spermogonies jaune pâle ; écidies caulicoles, éparses ou en groupes allongés, longtemps closes, brièvement cupulées, à bord droit, blanchâtre, lacinié ; écidiospores polygonales, finement verruculeuses, orangées ; sores à uredo étroits, cannelé ; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement échinulées, brun pâle ; sores à probasides elliptiques, oblongs, linéaires, épars ou confluent, formant de longs et larges groupes sur les tiges, rarement épiphylls, brun noir ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies et très épaissies au sommet, lisses, châtain foncé, $35-52 \times 17-26$; pédi-

celle persistant, égalant la probaside ou plus long qu'elle.

Asphodelus albus, cerasiferus, microcarpus, occidentalis — P. *Asphodeli* Mougeot — S, I, III. — Ecidies sur les deux faces, taches violet foncé, éparses ou groupées par deux ou trois, moyennes, longtemps closes, s'ouvrant irrégulièrement ou par une fente longitudinale, jaunes ou brun jaunâtre; écidiospores globuleuses ou largement elliptiques, finement verruculeuses, jaunes; sores sur les deux faces, taches violet foncé, épars ou plus ou moins rapprochés, moyens, brun foncé; probasides ovales globuleuses, largement arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, ponctuées verruculeuses, brunes, 40-60 : 38-50, membrane épaisse presque hyaline; pédicelle très court. — Espèce des plus curieuses que von Thümen avait placée dans le genre *Cutomycetes* créé pour elle.

Asphodelus fistulosus. — P. *Barbeyi* (Roum.) Magnus — I, III. — Ecidies sur les deux faces et sur les tiges, taches pâles, habituellement disposées en groupes irréguliers, allongées-cylindriques, blanchâtres, bord lacinié; écidiospores globuleuses-anguleuses, très finement verruculeuses, jaunâtres; sores entourant les probasides ou mêlés, petits, épars, quelquefois confluent; probasides elliptiques, oblongues, arrondies aux deux extrémités ou rétrécies à la base, fortement épaissies au sommet, lisses, châtain foncé, 36-46 \times 22-32; pédicelle persistant, épais, très long.

Ornithogalum, Bellevalia, Muscari? — P. *Liliacearum* Duby — S, I, III. — Spermogonies nombreuses, surtout à l'extrémité des feuilles; écidies éparses, petites, non proéminentes, blanchâtres;

écidiospores globuleuses-anguleuses, elliptiques, finement verruculeuses, orangées; sores disposés de préférence sur les parties des feuilles desséchées et jaunâtres, rapprochés en groupes serrés, souvent confluent, brun roux; probasides oblongues, arrondies ou rétrécies et non épaissies au sommet, lisses, brun pâle, $40-75 \times 22-35$; pédicelle épais, assez long.

Ornithogalum, Muscari racemosum. — P. Lojkaiana Thüm. — III. — Sores sur les deux faces, en longues séries, souvent confluent, noirs; probasides elliptiques ou ovales, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, verruqueuses, opaques, brun noir, $40-65 \times 22-35$; pédicelle court, caduc.

Scilla bifolia. — P. Rossiana (Sacc.) Lager. — III. — Sores sur les deux faces, en groupes serrés et confluent, brun roux; probasides oblongues, non épaissies au sommet, mais habituellement munies d'une pointe hyaline aiguë, verruculeuses, brun clair, $40-66 \times 25-35$; pédicelle hyalin, légèrement brunâtre au sommet, épais. — Jura.

Tulipa Celsiana, silvestris. — P. Prostii Mougeot — III. — Sores sur les deux faces, sans taches, épars ou rapprochés et confluent, brun foncé; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, recouvertes sur toutes leurs parties d'aiguillons aigus, allongés et hyalins, $54-66 \times 34-40$; pédicelle presque nul.

Tulipa Gesneriana. — P. Tulipæ Schröter — III. — Sores habituellement hypophylles, taches pâles, petits, rapprochés en groupes serrés arrondis ou irréguliers et confluent, brun noir; probasides largement elliptiques, arrondies aux deux extrémités, à peine épaissies au sommet, verruqueuses, brun foncé,

30 44 \times 21-32, membrane épaisse; pédicelle court, épais, souvent oblique.

Veratrum album. — P. Veratri Niessl — II, III. — Sores à uredo hypophylles, rarement épiphylls, taches pâles indéterminées, épars ou rapprochés, quelquefois confluent, petits, bruns; urédospores globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, brun pâle; sores à probasides semblables; probasides oblongues ou elliptiques, à peine épaissies au sommet, arrondies aux deux extrémités, verruqueuses, châtain foncé, 25-50 \times 15-26, à loges se séparant facilement; pédicelle court, caduc.

IRIDACÉES

Gladiolus. — P. Gladioli Cast. — III. — Sores sur les deux faces, taches étendues rousses limitées par les nervures des feuilles, petits, très rapprochés et confluent, compacts, noirs; probasides oblongues ou claviformes, un peu aiguës et épaissies au sommet, lisses, brun clair, 38 48 \times 16-22; pédicelles de la longueur des probasides; parfois quelques mésospores; paraphyses brunes, linéaires ou claviformes, très longues.

Iris. — P. Iridis (D. C.) Wallr. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces ou seulement à la face inférieure, isolés ou rapprochés, petits, ferrugineux roux; urédospores globuleuses, elliptiques ou ovales, échinulées, ocracées, membrane épaisse; sores à probasides hypophylles, disposés irrégulièrement, quelquefois confluent, linéaires, noirs; probasides oblongues ou claviformes, arrondies, tronquées ou pointues et très épaissies au sommet qui est plus coloré, lisses, brun

clair, 30-52 \times 14-22 ; pédicelle brunâtre, persistant, de la longueur des probasides ou plus court qu'elles.

AMARYLLIDACÉES.

Galanthus nivalis. — P. Galanthi Unger — III. — Sores sur les deux faces, taches pâles, très rapprochés et confluent en groupes ou en cercles, brun roux ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies aux deux extrémités, rarement rétrécies à la base, non épaissies au sommet, marquées de stries plissées, brunes, 30-48 \times 20-24 ; pédicelle court, caduc.

Narcissus poeticus. — P. Schröteri Passer. — III. — Sores sur les deux faces, taches nulles ou à peine marquées, épars, puis groupés en cercle autour d'un sore central, moyens, brun noir ; probasides largement elliptiques ou oblongues, largement arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, verruqueuses-réticulées, d'abord jaune d'or, puis châtain, 38-60 \times 24-36 ; pédicelle court, caduc.

JONCACÉES.

Juncus compressus, *Gerardi*. — P. Junci (Str. Wint. — II, III. — Sores à uredo petits, épars, ferrugineux ; urédospores globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, brun pâle ; sores à probasides épars, quelquefois confluent, petits, noirs ; probasides claviformes ou fusiformes, tronquées ou pointues et très épaissies au sommet, lisses, brun clair, plus foncées au sommet, 35-60 \times 12-24 ; pédicelle brunâtre, persistant, assez long.

Juncus acutus. — P. cancellata (D. R. et Mont.)

Sacc. et Roum. — II. III. — Sores assez grands, allongés, entourant souvent la tige, s'ouvrant par des fentes longitudinales, fréquemment confluent, cannelé foncé ; probasides elliptiques ou oblongues ; arrondies ou tronquées aux deux extrémités, à peine épaissies au sommet, lisses, brun pâle, $35-46 \times 19-28$; pédicelle flexueux, grêle, souvent oblique, assez long ; quelques urédospores brunes.

Juncus acutus, maritimus. — *P. rimosa* (Link) Winter (*P. cynæa* Maire) — II, III. — Sores à uredo assez grands, disposés comme ceux à probasides du *P. cancellata* D. R. et Mont., ocracés ; urédospores globuleuses, elliptiques ou claviformes, verruculeuses, brunes, à membrane épaisse ; sores à probasides assez grands, comme dans *P. cancellata* ; probasides habituellement claviformes, arrondies ou un peu aiguës au sommet, à peine épaissies, atténuées ou arrondies à la base, lisses, brunes, $42-60 \times 14-25$, membrane mince ; pédicelle légèrement coloré, persistant, épais, long ; quelques mésospores.

Luzula. — *P. oblongata* (Link) Winter — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, taches brun roux irrégulières ou confluentes, épars, ferrugineux ; urédospores oblongues ovales, piriformes ou claviformes, rarement elliptiques, lisses ou très légèrement aiguillonnées au sommet, jaune pâle ; sores à probasides sur les deux faces, taches brunes ou noirâtres irrégulières ou confluentes, épars ou groupés, compacts, brun foncé ou noir ; probasides claviformes, arrondies ou rétrécies, acuminées et très épaissies au sommet, lisses, brunes, $44-80 \times 16-24$; pédicelle persistant, de la longueur des probasides ou plus court.

Luzula. — *P. obscura* Schroët. (*P. Beschiana* Maire) — I, II, III. — I sur *Bellis perennis* (*Œcidium Bellidis* Thüm.). — Écidies sur les deux faces, taches arrondies ou irrégulières, disposées en groupes lâches, cylindriques, cupulées, à bord blanchâtre, lacinié; écidiospores globuleuses-anguleuses, finement verruculeuses, jaunâtres; sores à uredo habituellement hypophylles, taches brunes irrégulières et confluentes, épars, jaune ferrugineux; urédospores globuleuses, elliptiques ou ovales, échinulées, brun clair; sores à probasides hypophylles, avec taches semblables à celles des uredo, habituellement épars, compacts, brun noir; probasides oblongues, arrondies, tronquées ou coniques, épaissies au sommet, lisses, brunes, $30\text{--}48 \times 14\text{--}20$; pédicelle persistant, court; quelques mésospores.

CYPÉRACÉES.

Carex. — *P. Caricis* (Schum.) Rebent. — S, I, II, III. — S et I sur Orties (*Œcidium Urticæ* D. C.). — Spermogonies disposées en petits groupes; écidies hypophylles ou caulicoles, taches jaunâtres roussâtres ou pourprées, disposées en groupes de forme et de dimensions variées, déformant les pétioles et les tiges, cupulées, à bord blanc, lacinié et recourbé; écidiospores polygonales, verruculeuses, orangées; sores à uredo sur les deux faces, habituellement hypophylles, épars, petits, brun clair; urédospores subglobuleuses ou ovales, échinulées, jaune brun; sores à probasides hypophylles, épars ou disposés en série, confluentes en longues stries noires; probasides claviformes, arrondies et très épaissies au sommet, lisses, brunes, plus foncées

au sommet, $35-66 \times 14-23$; pédicelle jaunâtre, ferme, égalant les probasides.

M. Klebahn distingue deux espèces spécialisées : *P. Urticæ acutæ* (*Carex acuta*) et *P. Urticæ-hirtæ* (*Carex hirta*).

Autour du *P. Caricis* (Sch.) gravitent un certain nombre d'espèces, morphologiquement à peine distinctes, qui répondent à des *Œcidium* sur les *Ribes* (*P. Pringsheimiana*, *Ribis-nigri-acutæ*, *Magnusii*, *Ribesii-Pseudocyper*, *Ribis-nigri-paniculatæ* Klebahn).

Carex vaginata. — *P. vaginatæ* Juel — S. I, II, III. — S et I sur *Saussurea alpina* (*Œcidium Saussureæ* β *silvestre* Juel).

Carex alba, *dioica*, *Davalliana*, *ornithopoda*. — *P. dioicæ* Magnus — S, I, II, III. — S et I sur *Cirsium oleraceum*, *palustre*, *Erisithales*, *heterophyllum*, *riculare*, *spinosissimum*, *bulbosum*, *anglicum*, etc. (*Œcidium Cirsii* D. C.). — Sores à uredo épars, petits, punctiformes, bruns ; urédospores globuleuses, elliptiques, échinulées, brun clair ; sores à probasides épars, noirs ; probasides claviformes, arrondies ou coniques et très épaissies au sommet, lisses, brunes, plus foncées au sommet, $35-56 \times 14-20$; pédicelle brunâtre, ferme, assez long.

Carex frigida. — *P. Caricis-frigidæ* Ed. Fischer — I, II, III. — I sur *Cirsium spinosissimum* et *heterophyllum*.

Carex flava, *vulpina*. — *P. Schroeteriana* Kleb. — I, II, III. — I sur *Serratula* (*Œcidium Serratulæ* Schroët.).

D'après M. Klebahn, l'*Œ. Serratulæ* irait uniquement avec le *P. Serratulæ-Caricis* sur *Carex flava*.

Carex alba, arenaria, brizoides, capillaris, divulsa, cricetorum, flava, Goodenowii, leporina, ligerica, Oederi, pallescens, panicea, præcox, pilulifera, Schreberi, virescens, silvatica. — *P. silvatica* Schroët. — S, I, II, III. — S et I sur *Taraxacum*, *Crepis biennis*, *Lappa*, *Senecio Fuchsii* (*Œcidium Taraxaci* Kze et Schm.; *Œ. Senecionis* Desmaz.?).

L'*Œcidium* sur *Taraxacum* se distingue de celui qui appartient au *P. variabilis* Grev. par ses groupes plus larges et arrondis, par son péricidium mieux développé.

M. Klebahn propose de diviser le *P. silvatica* d'après ses plantes hospitalières en : *Puccinia Taraxaci-brizoidis*; *P. Senecionis-brizoidis*; *P. Bardanæ-brizoidis*; *P. Crepidi-virescentis*.

Carex ligerica. — *P. ligericæ* Syd. — I, II, III. — I sur *Senecio viscosus*.

Carex ligerica, arenaria. — *P. Schœleriana* Plow. et Magn. — S, I, II, III. — I sur *Senecio Jacobææ* (*Œcidium Jacobææ* Grev.).

Carex muricata. — *P. Opizii* Bubak — S, I, II, III. — S et I sur *Lactuca muralis* et *Scariola* (*Œcidium lactucinum* Lagerh.). L'*écidium* sur *Lactuca muralis* rappelle beaucoup celui du *P. Prenanthis* (Pers.) qui croît sur la même plante. Le péricidium est bien développé; les taches sont plus régulières, arrondies, rougeâtres, et de plus les nervures ne sont pas renflées.

Carex muricata. — *P. tenuistipes* Rostr. — S, I, II, III. — S et I sur *Centaurea Jacea*.

Carex arenaria. — *P. arenariicola* Plow. — I, II, III. — I sur *Centaurea nigra*.

Carex montana. — *P. Caricis-montanæ* Ed. Fisch.

— I, II, III. — I sur *Centaurea Scabiosa* (*Æcidium Centaureæ-Scabiosæ* Magnus).

Carex montana. — P. *Æcidii-Leucanthemi* Ed. Fischer — I, II, III. — I sur *Chrysanthemum Leucanthemum* (*Æcidium Leucanthemi* D. C.).

Carex rupestris. — P. *rupestris* Juel — I, II, III. — I sur *Saussurea alpina* (*Æcidium Saussureæ* [?] *rupestre* Juel).

Carex firma. — P. *firma* Dietel — I, II, III. — I sur *Bellidiastrum Michellii* (*Æcidium Bellidiastrum* Unger).

Carex extensa. — P. *extensicola* Plow. — I, II, III. — I sur *Aster Tripolium*.

Carex Vulpina. — P. *Vulpinæ* Schroët. — S, I, II, III. — S et I sur *Tanacetum vulgare* ; *Plarmica*.

Carex stricta, vulgaris. — P. *paludosa* Plow. — S, I, II, III. — S et I sur *Pedicularis palustris* (*Æcidium Pedicularis* Libosch.).

Carex limosa. — P. *limosæ* Magn. — S, I, II, III. — S et I sur *Lysimachia vulgaris, thyrsiflora* (*Æcidium Lysimachix* Wallr.)

Carex vulgaris. — P. *uliginosa* Juel — I, II, III. — I sur *Parnassia palustris* (*Æ. Parnassix* Gray.).

Carex vesicaria. — P. *microsora* Kørn. — II, III. — Sores à uredo hypophylles, épars, petits, jaune brunâtre ; urédospores elliptiques ou piriformes, finement échinulées, jaunâtres ; sores à probasides hypophylles, épars ou disposés en séries, très petits, gris brun ; probasides oblongues ou sublinéaires, un peu épaissies au sommet, habituellement aiguës, lisses, hyalines ou jaune pâle, 50-60 \angle 12-17 ; pédicelle court, persistant ; mésospores très nombreuses, obo-

vales ou claviformes, arrondies, tronquées ou atténuées et légèrement épaissies au sommet, brun clair, lisses, à pédicelle persistant assez long.

Carex humilis. — P. *Linosyridi* Caricis Ed. Fisch. — S, I, II, III. — S et I sur *Linosyris vulgaris* (*Æcidium Linosyridis* Lagerh.)

Cyperus longus. — P. *Romagnoliana* Maire -- II, III. — Sores à uredo hypophylles ou caulicoles, épars ou rapprochés, souvent confluent; urédospores globuleuses ou ovales, échinulées, brunes, à deux pores germinatifs; sores à probasides semblables, brun foncé; probasides oblongues, claviformes, arrondies ou obliquement coniques, épaissies au sommet, lisses, brun clair, $40-60 \times 13-20$; très nombreuses paraphyses; pédicelle court, épais, brunâtre. — Corse.

Le *P. conclusa* Thümen, sur le même hôte, diffère par l'absence d'uredo et de paraphyses.

Fuirena pubescens. — P. *Fuirenæ pubescentis* Maire — II, III. -- Sores à uredo hypophylles de préférence ou caulicoles, taches petites et brunes, brun cannelle; urédospores subglobuleuses, elliptiques ou piriformes, très finement aiguillonnées, à membrane assez épaisse, à un ou deux pores germinatifs; sores à probasides disposés de même; probasides peu nombreuses mêlées aux urédospores, cylindriques ou claviformes, à membrane mince, lisses, papilleuses au sommet, brun clair, $48-65 \times 20$; pédicelle épais, plus ou moins persistant. — Corse.

Scirpus lacustris. — P. *Scirpi* D. C. — S, I, II, III. S et I sur *Limnanthemum nymphoides* (*Æcidium Nymphoidis* D. C.). — Spermogonies épiphylls, en groupes arrondis; écidies hypophylles, taches

jaunâtres, disposées en groupes arrondis larges d'un centimètre, cupulées aplaties, jaunes, à bord irrégulièrement lacinié ; écidiospores globuleuses-anguleuses, finement verruculeuses, orangées ; sores à uredo épars ou en séries, souvent confluent, ferrugineux ; urédospores globuleuses, elliptiques ou ovoïdes, échinulées, brun clair ; sores à probasides semblables, très nombreux et confluent, brun noir ; probasides oblongues ou claviformes, arrondies, tronquées ou étroitement rétrécies et épaissies au sommet, lisses, brunes, $30\ 60 \times 12-24$; pédicelle jaunâtre, persistant, assez long ; mésospores plus ou moins nombreuses, lisses.

GRAMINÉES

Graminées (nombreuses espèces appartenant à plusieurs genres). — P. Graminis Pers.¹ — S, I, II, III. — S et I sur *Berberis vulgaris* et *aetnensis* *Mahonia* (*Oëcidium Berberidis* Gmel.). — Spermogonies disposées en petits groupes, épiphylls, superposées aux écidies hypophylls ou sur les fruits (taches arrondies pourpre roux et bordées de jaune souvent épaissies et légèrement déformantes) disposées en groupes lâches, cylindriques, blanchâtres, à bord dressé lacinié ; écidiospores globuleuses-anguleuses, lisses, légèrement orangées ; sores à uredo sur les deux faces, sur les gaines et les chaumes, épars ou en séries, allongés ou linéaires, souvent longuement confluent au delà d'un

¹ Le *Puccinia Graminis* est connu sous le nom de *Rouille noire* ; le *P. glumarum*, sous celui de *Rouille jaune* ; le *P. dispersa*, sous celui de *Rouille brune* ; le *P. simplex*, sous celui de *Rouille naine*. Le *P. coronata* forme la *Rouille couronnée*.

centimètre, jaune brunâtre ; urédospores elliptiques ou ovales oblongues, échinulées, jaune brun, puis jaunâtres, à quatre pores germinatifs équatoriaux ; sores à probasides disposés comme ceux à uredo, noirs ; probasides oblongues, claviformes, arrondies ou coniques et épaissies au sommet, lisses, brun châtain, $35-60 \times 12-22$; pédicelle brunâtre, persistant, épais, long ; jamais de paraphyses.

Nous avons indiqué, dans le chapitre consacré aux Rouilles du blé, les sous-espèces ou formes physiologiques qui se rattachent au *P. Graminis* ; nous nous contenterons de les rappeler. Ce sont, pour M. Eriksson : *Secalis*, *Avenæ*, *Airæ*, *Agrostis*, *Poa*, *Tritici* ; pour M. Carleton : *Tritici* et *Avenæ*. On rencontre assez souvent des uredo sur des graminées qui n'ont pas été indiquées comme servant d'hôte au *P. Graminis* ; on est dans ce cas fort embarrassé. Il est permis de les rapporter au *P. Graminis* ou d'en faire des espèces provisoires. Nous citerons des uredo sur *Sclerochloa dura* et *Coleanthus subtilis* qui se trouvent dans ce cas.

Graminées (plusieurs espèces de divers genres). — *P. coronata* Corda — S, I, II, III. — S et I sur *Rhamnus Frangula* (*OEcidium Rhamni* Gmelin p. p. ; *OE. Frangulae* Schum.). — Spermogonies hypo ou épiphylls ; écidies hypophylles ou sur les pétioles, taches jaunes ou jaune pourpré, disposées en groupes arrondis ou irréguliers, déformant et tordant les feuilles et les pétioles, cylindriques à bord blanc, recourbé, lacinié ; écidiospores anguleuses ou globuleuses, orangées, très finement verruculeuses ; sores à uredo hypophylles, épars ou en série, quelquefois confluent, petits, plus ou moins oblongs, orangés ; urédos-

pores globuleuses ou ovales, échinulées, jaunes, à trois ou quatre pores germinatifs, avec quelques paraphyses ; sores à probasides hypophylles, habituellement irréguliers, quelquefois confluent, oblongs ou linéaires, noirs ; probasides claviformes, aplatis au sommet et pourvus de dents aiguës plus foncées en forme de couronne, lisses, brunes, 35-60 \times 12-22 ; pédicelle court, assez épais.

On a distingué six sous-espèces ou formes dans le *P. coronata* : *Calamagrostidis*, *Phalaridis*, *Agrostidis*, *Agropyri*, *Holci*, *Epigæi*. M. R. Maire a séparé du type une variété *macrostephana* à cornes des probasides très allongées.

Graminées (plusieurs espèces de divers genres). — *P. Lolii* Niels (*P. coronifera* Kiehn) — S, I, II, III. — Se distingue surtout de *P. coronata* Corda en ce qu'il développe ses écidies sur *Rhamnus cathartica* (*Øecidium Rhamni* Gm. p. p. ; *Ø. Cathartici* Sch.), et en ce que les sores à probasides forment souvent un anneau autour de ceux à uredo. On en distingue six formes : *Avenæ*, *Alopecuri*, *Festucæ*, *Lolii*, *Glyceriæ*, *Holci*.

Un assez grand nombre de graminées portent des Puccinies qui se rapportent à l'une ou à l'autre des deux précédentes espèces, sans qu'on puisse encore dire exactement à laquelle des deux.

Graminées (plusieurs espèces des genres *Brachypodium*, *Bromus*, *Calamagrostis*, *Elymus*, *Hordeum*, *Secale*, *Triticum*). — *P. glumarum* (Sch.) Erikss. et Henn. (*P. Rubigo-vera* Auct. p. p.) — II, III. — Sores à uredo hypophylles, petits, oblongs, formant des séries atteignant sept centimètres de longueur et

confluents, jaune citron ; urédospores globuleuses ou largement elliptiques, échinulées, jaunes ; sores à probasides hypophylles ou sur les chaumes, disposés en longues séries, épars sur les épis, brun foncé ou noirs ; probasides claviformes, arrondies, tronquées ou coniques, épaissies au sommet, lisses, brunes, 30-70 \times 12 $\frac{2}{4}$; pédicelle presque nul ; paraphyses brunes et nombreuses.

On ne connaît pas la forme écidienne du *P. glumarum*, dont on distingue cinq sous espèces : *Tritici*, *Hordei* (bien fixées), *Elymi*, *Agropyri*, *Secalis*.

Graminées (plusieurs espèces de divers genres, particulièrement *Secale*). — *P. dispersa* Erikss. et Henn. (*P. Rubigo-vera* Winter) — I, II, III. — I sur *Anchusa* et *Lycopsis* (*Æcidium Anchusæ* Erikss. et Henn. ; *Æ. Asperifolii* Pers. p. p. ; *Æ. Pulmonariæ* Thüm. p. p.). — Écidies hypophylles, sur le calice et les fruits, taches orbiculaires jaunâtres ou légèrement rousses, cupulées, à bord recourbé lacéré ; écidiospores habituellement globuleuses, verruculeuses, orangées. Les urédo et probasides rappellent ceux de la précédente espèce.

Comme le *P. glumarum* (Sch.), le *P. dispersa* appartient au groupe du *P. Rubigo-vera*, dont M. Eriksson l'a séparé, au même titre que les *P. Puccinia agropyrina* Erik. sur *Agropyrum* ; *P. holcina* Erik. sur *Holcus* ; *P. Triseti* Erik. sur *Trisetum flavescens* ; *P. triticina* Erik. sur *Triticum*, tous autoïques, et *P. bromina* Erik. (*P. Symphyti-Bromorum* F. Müll.), hétéroïque, sur les *Bromus*, avec les spermogonies et les écidies sur *Pulmonaria* et *Symphytum* (*Æcidium Asperifolii* Pers. p. p. ; *Æ. Symphyti* et *Pulmonariæ* Thümen).

Les caractères de toutes ces espèces physiologiques sont trop voisins pour que nous les indiquions ici. Nous nous contenterons de donner ceux de la forme écidienne du *P. bromina* : spermogonies jaune miel ; écidies hypophylles ou sur les pétioles, quelquefois sur les calices, taches orbiculaires ou irrégulières larges de plus d'un centimètre brunes ou pourprées entourées d'une zone jaunâtre, disposées en groupes de dimensions variables, en cercle ou plus ou moins régulièrement, cupulées, à bord recourbé, lacinié ; écidiospores anguleuses globuleuses, orangées, verruculeuses.

Agropyrum. — Cf. *Triticum*.

Agrostis alba, vulgaris. — *P. Agrostidis* Plow. — S. I, II, III. — S et I sur *Aquilegia* (*Œcidium Aquilegiae* Pers.). — Spermogonies avec taches orbiculaires ; écidies, avec taches jaunâtres souvent bordées de brun, hypophylles, formant souvent des masses oblongues disposées en séries, cylindriques, à bord blanc lacinié ; écidiospores polygonales, finement verruculeuses, orangées ; sores à uredo sur les deux faces, taches jaunâtres, d'un jaune orangé vif ; uredospores globuleuses ou ovales, finement échinulées, jaunes ; sores à probasides hypophylles, petits, quelquefois confluent, noirs ; probasides claviformes, arrondies, tronquées ou légèrement aiguës et à peine épaissies au sommet, lisses, brunes, $38-48 \times 12-20$; pédicelle très court.

Allopecurus pratensis. — *P. perplexans* Plow. — I, II, III. — I sur *Ranunculus acris* (*Œcidium Ranunculi-acris* Pers.) — Écidies hypophylles ou sur les pétioles, taches jaunes orbiculaires, disposées en groupes arrondis ou allongés, cupulées cylindriques, à bord

blanc, lacinié ; écidiospores anguleuses globuleuses, finement verruculeuses, orangées ; sores à uredo sur les deux faces, épars, petits, quelquefois confluent, jaune brun ; urédospores globuleuses ou ovales, finement échinulées, jaunes ; sores à probasides sur les deux faces, épars, petits, parfois confluent, noirs ; probasides polymorphes, claviformes, arrondies, tronquées ou obliquement coniques, à peine épaissies au sommet, lisses, brunes, $36-56 \times 18-24$; pédicelle très court.

Andropogon Gryllus, *Ischæmum*. — P. Cesatii Schroët. — II, III. — Sores à uredo hypophylles, taches petites brunes irrégulières, épars ou rapprochés, souvent confluent, ferrugineux cannelle ; urédospores subglobuleuses, rarement elliptiques, finement verruculeuses, brun foncé, à membrane épaisse, à pores germinatifs nombreux et épars ; sores à probasides semblables, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, épaissies au sommet, lisses, brun foncé, $40-40 \times 22-28$; pédicelle persistant, épais, brunâtre, plus court que la probaside ou l'égalant ; mésospores nombreuses elliptiques.

Anthoxanthum odoratum. — P. Anthoxanthi Fuckel — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, taches jaunâtres indéterminées, épars ou rapprochés, petits, jaune ferrugineux ; urédospores ovales ou obovales, finement échinulées ; sores à probasides sur les deux faces, épars, petits, brun noir ; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies et épaissies au sommet, lisses, brun châtain, $28-48 \times 16-22$; pédicelle persistant, brunâtre, allongé.

On trouve encore, sur *Anthoxanthum*, le *P. borealis* Jucl. avec écidies sur *Thalictrum alpinum*.

Arrhenatherum elatius. — P. *Arrhenatheri* (Kleb.) Eriksson — S. I, II, III. — S et I sur *Berberis vulgaris* et *aetnensis* (*Œcidium graveolens* Shuttl. ; *Œ. magellanicum* Auct. non Berk.). — Spermogonies petites, très nombreuses, occupant une grande partie de la feuille ; écidies hypophylles, quelquefois sur les organes floraux, très nombreuses et rapprochées, déformant les rameaux et produisant des *Balais de sorcières*, cylindriques cupulées, à bord recourbé, blanchâtre et lacinié ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, verruculeuses, jaunâtres ; sores à uredo surtout épiphylls, taches petites jaunes, petits, ferrugineux clair ; urédospores globuleuses ou ovales, échinulées, jaunes, à nombreux pores germinatifs ; paraphyses nombreuses et allongées ; sores à probasides hypophylles, épars, petits, punctiformes, noirs ; probasides elliptiques ou claviformes, arrondies ou tronquées, épaissies au sommet, lisses, brun clair, $30-45 \times 18-24$; pédicelle court, brunâtre ; paraphyses brunâtres.

Avena pratensis. — P. *pratensis* Blytt — II, III. — Sores à uredo hypophylles, petits ou moyens, ferrugineux ; urédospores globuleuses ou obovales, pourvues de gros aiguillons, jaune brun ; sores à probasides hypophylles, semblables, plus foncés ; probasides elliptiques ou ovales, arrondies aux deux extrémités, non épaissies au sommet, recouvertes de petites verrues, brun noir, $35-50 \times 27-32$; membrane épaisse ; pédicelle épais, fragile.

Brachypodium. — P. *Baryi* (B. et Br.) Winter — II, III. — Sores à uredo à taches linéaires brunes, petits, épars ou rapprochés, souvent disposés en lignes, ferrugineux ; urédospores globuleuses ou ovales, fine-

ment échinulées, jaunes; sores à probasides semblables, brun noir; probasides elliptiques ou claviformes, légèrement épaissies au sommet, obtuses ou tronquées, lisses, brunes, $25\ 35 \times 15-25$; pédicelle très court, quelquefois nul, brunâtre.

Calamagrostis Epigeios. — *P. pygmæa* Eriksson — II, III. — Sores à uredo hypophylles, petits, orangés, disposés en lignes, quelquefois confluent sur des taches jaunâtres; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement échinulées, jaunâtres; paraphyses hyalines, renflées au sommet; sores à probasides hypophylles, épars ou en lignes, très petits, brun noir; probasides claviformes, habituellement tronquées au sommet, rarement arrondies ou pointues, légèrement épaissies, lisses, brun clair, $32-42 \times 12-16$; pédicelle très court.

Cynodon Dactylon. — *P. Cynodontis* Desmaz. — II, III. — Sores à uredo petits, épars ou disposés en séries, jaune brunâtre; urédospores globuleuses ou elliptiques, très finement échinulées, brun clair, à paroi mince à neuf pores, ou épaisse à un-trois pores; sores à probasides sur les deux faces ou sur les chaumes, plutôt hypophylles, épars ou en séries et confluent, noirs; probasides elliptiques ou oblongues, arrondies ou coniques et très épaissies au sommet, lisses, brunes, $30-60 \times 15-25$; pédicelle épais, persistant, brunâtre, allongé.

D'après des recherches récentes de M. Tranzschel, le *P. Cynodontis* formerait ses écidies sur *Plantago lanceolata* (*Øecidium Plantaginis* Ces.).

Elymus arenarius. — *P. Elymi* (West.) (*Rostrupia Elymi* Lager.) — I, II, III — Ecidies sur *Thalictrum minus*; sores à uredo épiphylls solitaires ou disposés

en stries, souvent confluentes, sans paraphyses; urédos pores ovales, brun clair, échinulées, à huit pores germinatifs; sores à probasides hypophylles, gris; probasides habituellement à deux ou trois cloisons, fusiformes, claviformes ou en coin, obtuses et épaissies au sommet qui est plus foncé, lisses, brunes, entourées d'une sorte de pseudopéridium formé d'hyphes brunes étroitement soudées. $54-90 \times 12-18$; pédicelle très court, brun, persistant.

Cette plante a pour synonyme *P. triarticulata* B. et C.; elle a servi de type à M. de Lagerheim, pour la création de son genre *Rostrupia*, caractérisé par ses probasides à plusieurs cloisons, très rarement bicellulaires.

Festuca duriuscula, ovina, rubra. — *P. Festuca* Plow. — S, I, II, III. — S et I sur *Lonicera* (*Æcidium Periclymeni* Sch.). — Spermogonies en petits groupes; écidies hypophylles, taches orbiculaires jaunes ou brunâtres, disposées en groupes arrondis, cylindriques ou cupulées, blanc jaunâtre, à bord recourbé et irrégulièrement lacinié; écidiospores globuleuses ou anguleuses, finement verruculeuses, orangées; sores à uredo épiphylls, épars, petits, jaunes; urédospores globuleuses, elliptiques, échinulées, jaune brun; sores à probasides hypophylles, petits, épars, brun noir; probasides claviformes, avec quatre ou six prolongements incurvés parfois bifides au sommet, lisses, brun clair, $40-60 \times 15-23$; pédicelle brunâtre, persistant, court.

On trouve, sur le *Festuca silvatica*, le *P. gibberosa* Lagerh. II, III, très voisin du *P. coronata* Corda, à probasides épaissies au sommet, pourvues d'une à quatre papilles brunes, à pédicelle rigide, très court.

Hordeum. — *P. simplex* (Körn.) Erikss. et Henn.
— II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, épars, petits, punctiformes, jaunes; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaunes; sores à probasides sur les deux faces et sur les chaumes, épars, petits ou assez grands, noirs; probasides septées claviformes ou oblongues, arrondies ou obliquement coniques et épaissies au sommet, lisses, brunes, 40-54 . 15-24; pédicelle brunâtre, court; mésospores beaucoup plus nombreuses que les probasides cloisonnées, oblongues ou claviformes, polymorphes, épaissies au sommet, 25-45 . 16-24; paraphyses brunes, épaissies au sommet.

Koeleria. — *P. longissima* Schroët. — S, I, II, III.
— S et I sur *Sedum acre, boloniense* (*Oecidium Sedi reflexum, elegans* Schroëter). — Spermogonies éparses, de grandes dimensions; écidies solitaires, immergées dans le tissu de la feuille, hémisphériques, légèrement saillantes, s'ouvrant par un pore médian, jaunes; écidiospores globuleuses ou elliptiques, anguleuses, verruculeuses, orangées; sores à uredo plutôt épiphyllés, taches indéterminées jaunâtres ou rouge brun, disposés en lignes, ferrugineux; urédospores globuleuses ou largement ovales, finement échinulées, à pores germinatifs nombreux; sores à probasides sur des taches brunâtres, atteignant par confluence près d'un centimètre de longueur, compacts, noirs; probasides claviformes ou fusiformes, arrondies, tronquées ou rétrécies au sommet qui est épaissi, lisses, brun clair, 55-120 . 14-25; pédicelle court, épais, persistant.

L'*Endophyllum Sedi* Lév. doit être rapporté à l'*Oecidium Sedi* Schroëter; il ne germe pas comme un *Endophyllum*.

Le *P. paliformis* Fuck. III, sur *Kæleria cristata*, se distingue par l'absence d'uredo, par les probasides à sores non confluent, beaucoup moins longues, plus épaissies au sommet.

Melica nutans. — *P. Melicæ* (Erikss.) Syd. — II, III. — Espèce autoïque du groupe de *P. coronata* Corda, sans paraphyses, et qui, pour M. Eriksson, n'est qu'une sous espèce, distincte surtout par son habitat sur *Melica*.

Melica ciliata. — *P. Heimerliana* Bubak — II, III. — Espèce du groupe du *P. Graminis*, caractérisée par ses urédospores fortement épaissies, surtout au sommet, à cinq pores germinatifs, ses probasides bi ou unicellulaires.

Milium effusum. — *P. Milii* Eriks. — II, III. — Sores à uredo hypophylles, taches jaunes indéterminées, épars ou disposés en séries, petits, orangés; paraphyses subhyalines globuleuses renflées, allongées; urédospores globuleuses, échinulées, jaune brunâtre; sores à probasides épiphylls, épars ou rapprochés, petits, noirs; probasides oblongues, ou claviformes, arrondies ou légèrement tronquées, à peine épaissies au sommet, lisses, brun pâle, $28-41 \times 13-21$; pédicelle très court.

Molinia cærulea. — *P. Moliniæ* Tul. (*P. nemoralis* Juel) — I, II, III. — I Sur *Melampyrum* (*Œcidium Melampyri* K. et Sch.). — Ecidies hypophylles, taches orbiculaires rousses ou pourpres, disposées en groupes lâches, cupulées, à bord recourbé, lacinié, blanc; écidiospores globuleuses-anguleuses, très finement verruculeuses, jaunâtres; sores à uredo surtout hypophylles, taches brunées ou purpurines, épars ou en

séries et confluent, bruns ; urédospores globuleuses, échinulées, jaune brun, à membrane épaisse ; sores à probasides sur les deux faces, plutôt hypophylles, sur les mêmes taches que ceux à uredo, épars ou confluent, noirs ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, épaissies au sommet, lisses, brunes, 32-46 \times 20-30 ; pédicelle hyalin ou jaunâtre, brunâtre au sommet, persistant, épais, très long ; quelques mésospores.

Molinia cœrulea. — *P. Brunellarum-Moliniae* Cruchet — S, I sur *Brunella* (*Œcidium Prunellæ* Winter). — Spermogonies disposées en petits groupes ; écidies hypophylles, rapprochées en cercles concentriques, rarement éparses, sur une tache jaunâtre ou rougeâtre, blanchâtres, aplaties, à bord blanc, légèrement lacinié ; écidiospores à membrane mince, globuleuses ou polygonales, hyalines, lisses ; urédo et probasides de *P. Moliniae*.

On peut encore rencontrer, sur *Molinia serotina* (*Diplachne*), le *P. australis* I, II, III, à probasides moins épaissies au sommet, plus courtes, à pédicelle moins allongé, souvent oblique, qui forme ses écidies sur *Sedum reflexum* (*Œcidium erectum* Dietel).

Il paraît exister un autre écidium sur *Brunella* sans rapports avec *Molinia*.

Phalaris arundinacea. — *P. sessilis* Schneid. (*P. Convallariæ-Digraphidis* Kleb., *P. Digraphidis* Soppitt, *P. Paridi-Digraphidis* Kleb., *P. Smilaccarum-Digraphidis* Kleb.) — S, I, II, III. — S et I sur *Convallaria*, *Maianthemum*, *Polygonatum* et *Paris* (*Œcidium Convallariæ* Schum.). — Spermogonies épiphylls ; écidies hypophylles, taches arrondies ou

irrégulières jaunes, disposées en groupes orbiculaires irréguliers ou confluent, cupulées à bord blanc, recourbé, lacinié; écidiospores anguleuses globuleuses, verruculeuses, jaunâtres; sores à uredo sur les deux faces, épars, petits, punctiformes, jaunes; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaune brunâtre; sores à probasides, sur les deux faces, épars, parfois confluent, petits, noirs; probasides oblongues ou claviformes, arrondies, tronquées et légèrement épaissies au sommet, lisses, brunes, 35 52 x 15 22; pédicelle très court.

Phalaris arundinacea. — *P. Orchidearum-Phalaridis* Kleb. — S. I, II, III. — S et I sur Orchidées (*ØEcidium Orchidearum* Desmaz.). — Spermogonies épiphylls; écidies hypophylls, taches orbiculaires jaunes, disposées en cercles, cupulées, bord blanchâtre, réfléchi, lacinié; écidiospores globuleuses-anguleuses, verruculeuses, jaunâtres; le reste comme dans le *P. sessilis* Schneid.

Phalaris arundinacea. — *P. Winteriana* Magnus (*P. Allii-Phalaridis* Kleb.) — S. I, II, III. — S et I sur *Allium Ursinum* (*ØEcidium Allii ursini* Pers.). — Caractères du *P. sessilis* Schm.; ne diffère que par la plante hôte des écidies.

Phalaris arundinacea. — *P. Phalaridis* Plow. (*P. Ari-Phalaridis* Kleb.) — S. I, II, III. — S et I sur *Arum vulgare* (*ØEcidium Ari* Desm.). — Mêmes observations que pour l'espèce précédente.

Phalaris arundinacea. — *P. Schmidiana* Diet. — S. I, II, III. — S et I sur *Leucoium æstivum* et *vernum* (*ØEcidium Leucoii* Bergam.). — Spermogonies et écidies sur les deux faces, taches jaunes, disposées en groupes

arrondis ou allongés confluent, cupulées, à bord blanchâtre, réfléchi, lacinié; écidiospores anguleuses globuleuses ou elliptiques, verruculeuses, jaunes. Caractères des espèces précédentes.

Phleum. — *P. Phlei-pratensis* Erikss. et Henn. — II, III. — Sores à uredo sur les feuilles et les chaumes, formant sur ces derniers de longues lignes, épars sur les feuilles, petits, jaune brun; urédospores elliptiques ou oblongues, aiguillonnées, jaune sale; sores à probasides habituellement sur les chaumes et semblables; probasides claviformes, arrondies ou coniques, épaissies au sommet, lisses, brunes, $38-52 \times 14-20$; pédicelle brunâtre, persistant, épais, allongé.

Phragmites. — *P. Magnusiana* Kørn. — I, II, III. — I sur *Ranunculus bulbosus*, repens (*Oëcidium Ranunculacearum* D. C. p. p.). — Ecidies hypophylles, sur les pétioles et les tiges, taches jaunâtres suborbiculaires, disposées suivant les organes attaqués en groupes arrondis ou étendus et irréguliers, cupulées, à bord lacinié, blanchâtre; écidiospores globuleuses, verruculeuses, jaunâtres; sores à uredo sur les deux faces, épars ou à peine confluent, petits ou moyens, jaune brunâtre clair; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement échinulées, jaune brunâtre, pores germinatifs peu distincts; paraphyses nombreuses; sores à probasides, sur les deux faces, épars ou répandus sur toute la feuille et serrés, petits ou moyens, formant sur les chaumes de longues stries étroites, compacts, noirs; probasides oblongues ou claviformes, arrondies, coniques ou tronquées, épaissies au sommet, lisses, brunes, plus foncées au sommet, $32-55 \times 16-26$; pédicelle brunâtre, épais, persistant, plus court que la probaside ou l'égalant

Phragmites. — *P. Phragmitis* (Schum.) Körn. — I, II, III. — I sur *Rumex*, *Rheum* (*Æcidium rubellum* Gmel.). — Ecidies hypophylles, taches orbiculaires rousses ou pourpres, disposées en groupes serrés et arrondis, cupulées-cylindriques, à bord blanc, lacinié, recourbé ; écidiospores anguleuses globuleuses, verruculeuses, presque hyalines ; sores à uredo sur les deux faces, épars ou rapprochés, quelquefois confluent, assez grands, bruns, sans paraphyses ; urédospores globuleuses ou elliptiques, verruculeuses-échinulées, brunâtres, membrane épaisse, quatre pores germinatifs équatoriaux ; sores à probasides sur les deux faces, épars ou rapprochés, souvent confluent, grands, épais, brun noir ; probasides oblongues, arrondies aux deux extrémités, épaissies au sommet, lisses, jaune brun foncé, $45-65 \times 16-25$; pédicelle jaunâtre, épais, persistant, très long.

Phragmites. — *P. Trailii* Plow. — I, II, III. — Ne paraît différer de *P. Phragmitis* (Sch.), dont il est très voisin, que par la formation de ses écidies sur *Rumex Acetosa* (*Æcidium rubellum* Gmel. p. p.).

Phragmites. — *P. obtusata* (Othl) Ed. Fischer — I, II, III. — I sur *Ligustrum vulgare* (*Æcidium Ligustri* Strauss). — Ecidies hypophylles, taches orbiculaires larges d'un centimètre jaunâtres ou purpurines, formant des groupes circulaires qui couvrent souvent toute la tache, cylindriques, lacérées, à bord réfléchi, blanches ; écidiospores polygonales, finement et abondamment verruculeuses, jaunâtres ; sores à probasides sur les deux faces et sur les chaumes, épars ou confluent, très grands, très allongés, en pustules, longs de cinq centimètres, compacts, brun noir ; probasides elliptiques, arrondies aux deux extrémités, peu épaissies au

sommet, sans papille, lisses, brunes, $40-54 \times 20-28$, membrane mince ; pédicelle épais, presque hyalin, rigide, très long ; quelques urédospores globuleuses ou ovales, brunâtres, verruculeuses, échinulées.

Phragmites gigantea. — *P. Trabutii* Roumeg. et Sacc. — III. — Sores très grands, sur les deux faces, épars ou groupés et souvent très longuement confluent, atteignant huit centimètres sur deux de large, épais, compacts, durs, noirs ; probasides oblongues, arrondies aux deux extrémités, très épaissies au sommet, lisses, jaune brunâtre, $40-60 \times 22-30$; pédicelle persistant, très long, quelquefois inséré obliquement.

Piptatherum multiflorum. — *P. Piptatheri* Lager. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, épars ou rapprochés, souvent confluent, ferrugineux bruns ; urédospores globuleuses ou ovales, aiguillonnées, jaune brun ; pas de paraphyses ; sores à probasides hypophylles entourés de paraphyses, brun pâle ; probasides oblongues ou claviformes, tronquées ou un peu aiguës au sommet, lisses, jaune brun, plus foncées au sommet ; pédicelle brunâtre, très court.

Poa. — *P. Poarum* Niels. — S, I, II, III. — S et I sur *Tussilago Farfara* (*OEcidium Tussilaginis* Gmel. ; *OEcidium Tussilaginis* Saccardo). — Spermogonies épiphyllées ; écidies hypophylles, taches orbiculaires jaunâtres ou rousses très larges, disposées en groupes petits ou moyens plus ou moins réguliers, cylindriques, aplaties, à bord blanc, denté et recourbé ; écidiospores polygonales, verruculeuses, orangées ; sores à uredo sur les feuilles et les chaumes, petits, jaunes ; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement échinulées, jaunes ; paraphyses nombreuses capitées ; sores à pro-

basides épars ou rapprochés, petits, noirs; probasides ovales ou claviformes, polymorphes, arrondies, tronquées ou coniques, légèrement épaissies au sommet et plus colorées, lisses, brunes, $30-45 \times 16-22$; pédicelle court, brunâtre. — Les basidiospores du *P. Pourum* ne semblent pas germer sur le *Petasites officinalis*.

Poa nemoralis. — Cf. *P. persistens* (*Triticum*).

Sesleria caerulea. — *P. Sesleriae* Reich. — II et III. — Sores à uredo sur les deux faces, épars, petits, ferrugineux; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaunes, membrane épaisse; sores à probasides disposés de même, parfois confluent, noirs; probasides oblongues ou claviformes, arrondies ou coniques, épaissies et plus colorées au sommet, lisses, brunes, $30-60 \times 16-24$; pédicelle brunâtre, persistant, allongé. La parenté invoquée avec certains *Rhammus* n'existerait pas, d'après M. Tranzschel.

Sorghum. — *P. purpurea* Cooke (*P. sanguinea* Dietel) — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, taches rouge brillant allongées et confluentes, épars ou réunis en petit nombre, petits ou moyens, jaune brun; urédospores globuleuses ou piriformes, aiguillonnées, verruqueuses, jaune brun, à quatre ou cinq pores germinatifs; paraphyses nombreuses; sores à probasides sur les mêmes taches, roux brun, hypophylles ou épiphylls, petits ou moyens; probasides oblongues, arrondies et à peine épaissies au sommet, lisses, brun clair, $35-56 \times 22-32$, membrane assez épaisse; pédicelle persistant, épais, très long; paraphyses.

Stipa capillata. — *P. Stipae* (Opiz) Arthur — S, I, II, III. — S et I sur *Thymus Serpyllum*, *Chamaedrys*, *Salvia pratensis* (*Öecidium Thymi* Fuckel). — Spermo-

gonies très abondantes, petites, sur les deux faces, orangées; écidies hypophylles ou sur les pétioles, taches indéterminées jaunâtres ou jaune roux, éparses ou irrégulièrement rapprochées, longtemps closes, puis ouvertes par un pore central arrondi, jaunâtres; écidiospores globuleuses ou elliptiques, verruculeuses; sores à uredo épiphyllés, très petits, ferrugineux; urédospores globuleuses ou ovales, finement échinulées, jaunes, à nombreux pores germinatifs; sores à probasides hypophylles, linéaires, souvent confluent, noirs; probasides oblongues ou claviformes, arrondies ou coniques, très épaissies au sommet, lisses, brunes, $38-80 \times 18-25$; pédicelle rigide, jaunâtre très long.

M. Klebahn distingue les *P.* (*Salvia*) *Stipæ* et (*Thymi*) *Stipæ*.

Triticum glaucum, junceum. — *P. Agropyri* Ell. et Ever. — I, II, III. — I sur *Clematis* (*Øecidium Clematidis* D. C.). — Ecidies hypophylles, sur les pétioles et les tiges, taches jaune brun à bordure plus foncée, éparses ou disposées en groupes arrondis de dimensions variables, cylindriques, à bord blanc lacéré largement recourbé; écidiospores anguleuses, verruculeuses, orangées; sores à uredo sur les deux faces, habituellement hypophylles, taches jaunes irrégulières, épars, cannelle; urédospores globuleuses, finement échinulées, jaune pâle; sores à probasides épiphyllés, épars, puis confluent, noirs; probasides cylindriques, claviformes, tronquées au sommet et épaissies, lisses, brun clair, plus foncées au sommet, $40-80 \times 11-22$; pédicelle court.

Triticum repens, Poa nemoralis v. *formula*. — *P. persistens* Plow. — S, I, II, III. — S et I sur *Tha-*

lictrum (*Œcidium Thalictri* Grev.). — Spermogonies en petits groupes ; écidies hypophylles, taches rouges en dessus, jaunes en dessous bordées de brunâtre, disposées en groupes souvent épais, en grelots, plus ou moins cylindriques, jaunes, à bord blanc lacinié ; écidiospores anguleuses-globuleuses ou elliptiques, finement verruculeuses, orangées ; sores à uredo petits, taches jaunes, orangées ; urédospores globuleuses finement échinulées, jaunes ; sores à probasides petits, probasides cylindriques ou claviformes, arrondies, tronquées ou rétrécies obliquement et légèrement, épaissies au sommet, lisses, brunes, $50-60 \times 15-20$; pédicelle court, persistant.

Triticum caninum. — P. *Actæe-Agropyri* Ed. Fischer — S, I, II, III. — S et I sur *Actæa spicata* (*Œcidium Actææ* Opiz). — Spermogonies disposées en petits groupes ; écidies hypophylles, taches orbiculaires pâles de dimension variable plus foncées au milieu, disposées irrégulièrement, cylindriques, blanchâtres, à bord recourbé, lacinié ; écidiospores polygonales ou largement elliptiques, finement verruculeuses, jaunâtres ; sores à uredo épiphylls, quelques-uns hypophylles, épars, petits, bruns ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, brun clair ; sores à probasides hypophylles, épars, quelquefois confluent ou en stries qui peuvent atteindre deux millimètres, noirs ; probasides oblongues ou claviformes, arrondies ou tronquées et épaissies au sommet, lisses, brunes, $32-45 \times 14-26$; pédicelle très court.

Zea Mays. — P. *Maydis* Béreng. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces, épars ou rapprochés, jaune brun ; urédospores globuleuses ou elliptiques,

finement aiguillonnées, brun clair, à quatre pores germinatifs ; sores à probasides sur les deux faces, épars ou rapprochés, quelquefois confluent, très noirs ; probasides oblongues, elliptiques ou claviformes, obtuses ou arrondies au sommet et un peu épaissies, lisses, brun cannelle, $28-48 \times 13-25$; pédicelle brunâtre, persistant, de la longueur de la probaside, plus long ou plus court.

Le *P. Maydis*, d'après M. Tranzschel, formerait ses écidies sur *Oxalis stricta* et *corniculata*.

GYMNOCONIA Lagerheim ¹

Le genre *Gymnoconia* (spores ou poussière nues) se rapproche par la plupart de ses caractères des *Puccinies*, mais les sores à écidies ne présentent ni péricidium ni paraphyses. On y a rapporté, en raison de son péricidium mal développé, le *Puccinia Cirsii-lanceolati* Schroëter, qu'il vaut mieux laisser dans le genre *Puccinia*. On

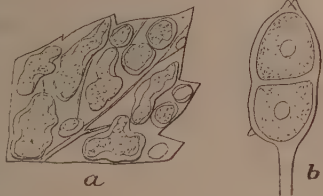


Fig. 17. — *Gymnoconia interstitialis* (d'après Dietel).

a. Ecidies. — b. Probaside.

rencontre en France le *Gymnoconia interstitialis* (Schlecht.) Lagerh. (*Puccinia Peckiana* Howe), qui a été recueilli au Reculet sur le *Rubus saxatilis*. Cette espèce est fréquente dans le nord

¹ Lagerheim, *Uredineæ Herbarii Eliæ Fries*, p. 83 (1895).

de l'Europe et des Etats-Unis, où elle n'a été longtemps connue que sous la forme écidienne.

Gymnoconia interstitialis (Schlecht.) Lagerh. — Spermogonies coniques ; écidies à la face inférieure des feuilles qu'elles remplissent souvent complètement, sans péricidium ; écidiospores orangées, finement et abondamment verruqueuses ; sores à probasides hypophylles, petits, brun noir, épars, non ou à peine confluent ; taches petites, anguleuses, distinctes, jaunes, rarement absentes ; probasides elliptiques, fusiformes, brun pâle, très légèrement étranglées à la cloison, munies de une à six petites papilles hyalines au-dessus ou dans le voisinage des pores germinatifs ; pore germinatif de la cellule supérieure terminal, l'autre situé entre le pédicelle et la cloison, tantôt au dessus, tantôt au dessous. 35-45 \times 18-28 ; pédicelle court et caduc. La forme écidienne depuis longtemps connue constitue les *Cæoma interstitiale* Schlecht. ; *C. nitens* Schw. ; *C. luminatum* Schw.

3. UROMYCES Link ¹ (inclus *Pileolaria* Cast.)

La création du genre *Uromyces* est due à Link, qui en faisait un sous genre. Léveillé et surtout Tulasne l'ont mieux défini. Les *Uromyces* sont des *Puccinies* à une seule loge, et tout ce qui se rapporte à ces dernières doit leur être appliqué : caractères des spermogonies, écidies, uredo, probasides, germination, autécie et hétérocécie, classification. Tulasne n'hésite pas à dire,

¹ Link, Obs. in Ord. Pl. nat. II (*Natur. Gesellsch. Freunde Magaz.*, Berlin, p. 28 (1816).

dès 1854, qu'il serait difficile d'exprimer en quoi les *Uromyces* diffèrent des *Puccinies* qui sont accidentellement uniloculaires. L'autonomie des *Uromyces* est

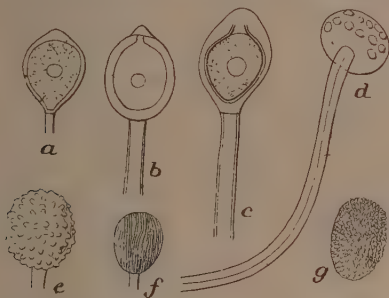


Fig. 18. — *Uromyces* (diverses formes de probasides)
(d'après Dietel).

- | | |
|---|----------------------------|
| a. <i>U. Trifolii</i> . | d. <i>U. Terebinthi</i> . |
| b. <i>U. appendiculatus</i> . | e. <i>U. Anthyllidis</i> . |
| c. <i>U. Fabæ</i> . | f. <i>U. striatus</i> . |
| g. Urédospore d' <i>U. Terebinthi</i> . | |

donc gravement mise en question, et si nous les conservons comme genre distinct, c'est afin de ne pas trop déroger aux habitudes reçues et pour faciliter les déterminations.

RENONCULACÉES

Aconitum Lycoctonum. — *U. Aconiti-Lycoctoni* (D. C.) Winter — I, III. — Ecidies disposées en groupes arrondis souvent lâches, quelquefois confluentes, peu saillantes, largement ouvertes, à bord blanc, large et lacinié; écidiospores polymorphes, oblongues ou globuleuses, à membrane épaisse, verruqueuses; sores

à probasides petits, confluent, irréguliers ou en cercle, plutôt épiphyllés, brun noir; probasides ovales ou oblongues, à peine épaissies au sommet, lisses, brun foncé, $22-38 \times 17-24$; pédicelle court, caduc.

Ranunculus Ficaria. — U. *Ficariae* (Schm.) Winter — II, III. — Sores à probasides hypophylles ou sur les pétioles, arrondis, brun châtain, confluent, taches pâles arrondies de grandes dimensions; probasides globuleuses, elliptiques ou claviformes, munies au sommet d'une papille ou d'une verrue moins foncée, brun châtain, lisses, $25-44 \times 16-26$; pédicelle court; quelques urédospores elliptiques ou globuleuses, légèrement échinulées, peu colorées, mêlées aux probasides.

A rechercher dans la région montagneuse, sur *Ranunculus glacialis*, l'*Uromyces Fischerianus* Mayor.

CRUCIFÈRES

Brassica. — U. *Brassicæ* Niessl — III. — Sores épars, petits, bruns; probasides obovales ou anguleuses, largement arrondies au sommet, presque hyalines, $32 \times 22-23$; pédicelle brun très long. — Indiqué à Caen; à rechercher. — Espèce très douteuse.

DROSÉRACÉES

Parnassia palustris. — L'*Uromyces Parnassiae* (D. C.) Schröter doit être rapporté à l'*Uromyces Valerianæ* (Schum.) Fuck.

CARYOPHYLLACÉES

Dianthus. — U. *caryophyllinus* (Schr.) Schroëter — II, III. — Sores à uredo petits, épars; urédospores glo-

buleuses ou elliptiques, aiguillonnées, brun pâle ; sores à probasides disposés en lignes allongées, surtout sur les tiges et confluents, brun noir ; probasides globuleuses ou ovales, largement épaissies au sommet qui est moins coloré, lisses, brunâtres, $25-35 \times 15-22$; pédicelle court, très caduc.

Melandryum, Cucubalus baccifer. — *U. verruculosus* Schroëter (*U. Schræterii* De Toni) — II, III. — Sores à uredo arrondis, châtain clair, taches orbiculaires ; urédospores ovales ou elliptiques, aiguillonnées, ocracées ; sores à probasides semblables, brun noir, linéaires sur les tiges ; probasides elliptiques ou globuleuses, finement verruculeuses, châtain foncé, très épaissies au sommet, $20-30 \times 17-21$; pédicelle assez long, caduc. — Probasides extrêmement rares.

Saponaria ocymoides (Cf. *U. caryophyllinus* (Schr.). avec probasides finement verruqueuses).

Silene inflata, Thorei — *U. Behenis* (D. C.) Unger — I, III. — Ecidies éparses, disposées en groupes confluents et remplissant souvent toute la surface de la feuille, taches jaunes blanchâtres ou violettes, cupulées, à bord jaunâtre, lacinié, assez large ; écidiospores globuleuses ou oblongues, verruculeuses, jaune orangé ; sores à probasides larges, confluents, caulicoles ou plus rarement mêlés aux écidies, noirs ; probasides globuleuses, obovales, elliptiques ou claviformes, arrondies et épaissies au sommet, lisses, châtain foncé, $36-40 \times 17-26$; pédicelle très long, épais, persistant, brun jaunâtre.

Silene nutans, pauciflora. — *U. inaequaltus* Lasch (*U. Silenes* (Schlecht.) Fuck.) — S, I, II, III. — Spermogonies légèrement coniques ; écidies habituellement

hypophylles, disposées en cercle, cylindriques, à bord blanc lacinié ; sores à uredo épars, cannelle ; urédospores globuleuses, échinulées, ocracé pâle ; sores à probasides compacts, brun noir en cercles concentriques ; probasides globuleuses ou elliptiques, lisses, châtain foncé, épaissies au sommet qui est plus foncé, $24-32 \times 17-24$; pédicelle très long, persistant.

Spergularia, Stellaria. — *U. sparsus* (K. et Sch.) Lév. — II, III. — Sores sur les deux faces et caulicoles, taches pâles ; urédospores globuleuses ou oblongues, brun pâle, presque lisses ; probasides globuleuses ou elliptiques, très épaissies au sommet, lisses, brunes, $28-38 \times 14-25$; pédicelle assez long, épais, persistant.

Viscaria vulgaris, Dianthus armeria. — *U. cristatus* Schroët. et Niessl. — Sores à uredo épars ou plus ou moins rapprochés, châtain foncé ; urédospores ovales ou elliptiques, aiguillonnées, brun pâle ; sores à probasides disposés en cercle, brun noir ; probasides ovales ou subglobuleuses, arrondies au sommet, rayées longitudinalement, brun foncé, $20-35 \times 19-24$; pédicelle grêle et court.

GÉRANIACÉES

Geranium. — *U. Geranii* (D. C.) Oth et Wartm. S, I, II, III. — Spermogonies sur de petites taches ; écidies disposées sur des parties épaissies des feuilles, des nervures et des pétioles, cylindriques, à bord blanc irrégulièrement lacinié ; écidiospores anguleuses, verruculeuses, orangées ; sores à uredo châtain foncé, hypophylles, épars ou en groupes, souvent confluent ; urédospores globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées.

brun pâle ; sores à probasides hypophylles, rapprochés, brun noir, mêlés souvent aux sores à uredo ; probasides ovales, claviformes ou globuleuses, lisses, brunes, avec une papille hyaline au sommet, $28-35 \times 21-25$; pédicelle grêle, court, caduc.

L'écidium de l'*U. Geranii* se rapproche beaucoup de l'*Œcidium sanguinolentum* Lindr. en rapport avec le *Puccinia Polygoni amphibii* ; mais on peut l'en distinguer, entre autres caractères, par son développement sur des parties épaissies des feuilles.

Geranium pyrenaicum. — *U. Kabatianus* Bubak S. I, II, III. — Se distingue surtout par les taches plus larges des spermogonies et des écidies, le manque d'épaississement des organes foliaires attaqués, les probasides généralement plus allongées, $33-44 \times 15-26$, à papille plus accentuée au sommet.

TÉRÉBINTHACÉES

Pistacia Terebinthus. — *Uromyces Terebinthi* (D. C.) Winter (*Pileolaria Terebinthi* Cast.) — II, III. — Sores à uredo irrégulièrement disposés, confluent, brun rougeâtre ; taches hypophylles jaunâtres, épiphylls brunes bordées de jaune ; urédospores globuleuses, elliptiques ou piriformes, épaissies au sommet, finement verruqueuses et spiralées, jaune brun ; sores à probasides bruns ou brun noir, isolés ou confluent ; taches sur les deux faces jaune brun ou brunâtres ; probasides sphériques-lenticulaires, comprimées à la base et au sommet, déprimées à l'insertion du pédicelle, plus ou moins rétrécies vers le sommet, verruqueuses, brun foncé, $22-26 \times 28-35$; pédicelle très long, hyalin, persistant.

L'*Uromyces Terebinthi* pourrait être placé dans un sous genre *Pileolaria* caractérisé par la forme toute particulière des urédospores et des probasides et qui n'a pas d'autre représentant dans la flore française.

LÉGUMINEUSES

Anagyris foetida. — U. *Anagyridis* Roussel. — Sores assez grands, brun noir, peu saillants, épars ou groupés en petit nombre, plutôt hypophylles; taches épiphylls jaune pâle correspondant aux sores; probasides globuleuses, rarement ovoïdes, brun foncé, non épaissies au sommet, fortement verruqueuses. $20\ 24 \times 16\text{-}20$; pédicelle court; urédospores mêlées, globuleuses, jaunâtres, très finement ou à peine verruqueuses ponctuées.

Anthyllis. — U. *Anthyllidis* (Grev.) Schroët. — II, III. — Sores à uredo petits, roux ou châtain, habituellement épiphylls; urédospores globuleuses, aiguillonnées, à quatre ou cinq pores germinatifs, châtain; sores à probasides brun noir; probasides elliptiques ou globuleuses, brun foncé, arrondies au sommet, verruqueuses, $19\ 22 \times 17\text{-}20$; pédicelle grêle, caduc.

Astragalus. — U. *Astragali* (Opiz) Sacc. — II, III. — Sores à uredo petits, brun pâle; urédospores subglobuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, châtain foncé; sores à probasides étendus, brun châtain; probasides globuleuses ou elliptiques, brun châtain, finement ponctuées, à sommet pourvu d'une pointe obtuse pâle. $17\text{-}22 \times 15\text{-}16$; pédicelle mince et caduc.

M. Jordi a fait connaître une autre espèce d'*Astragalus* hétéroïque, l'*U. Euphorbiæ-Astragali*, qui forme

ses écidies et ses spermogonies sur *Euphorbia Cyparissias* et ses deux autres appareils fructifères sur divers *Astragalus*, entre autres l'*A. glycyphyllos*, et sur les *Oxytropis montana*, *lapponica*, *campestris*.

Cicer arietinum. — U. *Ciceris arietini* (Grogn.) Jacz. et Boyer — III. — Sores brunâtres, luisants ; probasides ovoïdes, lisses ou légèrement rugueuses, épaissies ou non au sommet, brunes, 25×20 .

Coronilla varia. — Cf. *Anthyllis* (U. *Anthyllidis* Grev.).

Colutea arborescens. — Cf. *Cytisus*.

Cytisus hirsutus, *capitatus*, *prostratus*. — U. *pallidus* Niessl — III. — Sores rapprochés en cercles, petits, trémelloïdes sous l'influence de l'humidité, ocracés ; probasides étroitement claviformes, allongées, arrondies au sommet, lisses, jaune pâle, $30-44 \times 10-17$; pédicelle long, persistant.

Cytisus Laburnum, *alpinus*, etc. — U. *Genistæ-tinctoriæ* (Pers.) Fuck. — II, III. — Sores à uredo hypophylles, petits, épars, rapprochés ou confluent, brun pâle ; urédospores elliptiques ou ovales, aiguillonnées, brunâtres ; sores à probasides semblables, brun foncé ; probasides polymorphes, arrondies, ovales, elliptiques, peu épaissies au sommet ou avec une papille large et comprimée plus pâle, à grosses verrues éparses ou disposées en lignes, brunes, $18-28 \times 14-22$; pédicelle assez long ; caduc.

Ervum hirsutum. — U. *Ervii* Plow. — I, II, III. — Ecidies sur les deux faces et sur les tiges, cylindriques, à bord blanc, dentelé ; écidiospores souvent polygonales, orangées ; sores à uredo sur les tiges, les pétioles et les stipules ; urédospores elliptiques ou ovales, brun clair, à deux pores germinatifs, munies d'aiguillons

espacés : sores à probasides semblables. brun noir : probasides ovales ou subglobuleuses, lisses, brunes, épaissies et plus foncées au sommet, arrondies, 30-35 ; 15-25 ; pédicelle brun, long.

Genista (inclus *Surothamnus*). — Cf. *Cytisus* (*U. Genistæ-tinctoriæ* (Pers.).)

Hedysarum obscurum. — *U. Hedysari obscuri* (D. C.) Winter — S. I. III. — Spermogonies disposées en petits groupes : écidies sur les deux faces, très nombreuses et serrées, à bord blanc, large et denticulé ; écidiospores globuleuses - anguleuses, verruculeuses, orangées : sores à probasides épars, noirs ; probasides elliptiques ou oblongues, lisses, châtain foncé avec une papille hémisphérique ou conique, claire : 18 32 ; 12-18 ; pédicelle assez long, caduc.

L'U. Haszliinskii De Toni ne paraît pas en être distinct.

Lathyrus. — Cf. *Orobis*, *Pisum*, *Vicia*, *Faba*.

Lotus corniculatus, etc. *Uromyces striatus* Schroëter — S. I. II. III. — Espèce hétéroïque donnant ses S et I sur *Euphorbia Cyparissius* (voir *U. Pisi*) : spermogonies et écidies ne produisant pas les mêmes déformations que chez *U. Pisi*, mais nuisant plutôt les plantes attaquées : sores à uredo petits, cannelle foncé, sur les deux faces : urédospores globuleuses ou elliptiques, à aiguillons obtus, brun clair : sores à probasides brun noir : probasides ovales, elliptiques ou piriformes, à papille aplatie et brunâtre au sommet, brun châtain, munies de stries saillantes, courtes ou allongées 19 24 ; 16-20 ; pédicelle court, caduc.

Le *Lotus corniculatus* est encore, d'après M. Jordi, parasité par un *Uromyces* hétéroïque qui donne ses

écidies sur l'*Euphorbia Cyparissias*, l'*Uromyces Euphorbie corniculati* à caractères des S et I analogues à ceux de l'*U. Pisi*, à probasides rappelant celles de l'*U. striatus*, dont elles ne présentent cependant pas les stries généralement assez longues.

Lupinus. — *U. lupinicola* Bubak (*U. Lupini* Sacc.) II, III. — Sores à uredo et à probasides sur les deux faces et sur les tiges, de dimension variable, brun ocracé ; urédospores jaunâtres, globuleuses, presque lisses, mêlées aux probasides, qui sont ovales ou piri-formes, aiguillonnées ou plissées longitudinalement, brun noir, 16 \times 14 ; pédicelle court.

Medicago. — Cf. Lotus (*U. striatus* Schroët.).

Ononis. — *U. Ononidis* Passer. — II, III. — Cette espèce se distingue de l'*U. Anthyllidis* (Grev.) par ses probasides plus grandes et par les pores germinatifs des urédospores moins nombreux (deux à quatre au lieu de cinq à huit.)

Onobrychis sativa. — *U. Onobrychidis* Desm. — II, III. — Espèce très voisine des *U. Anthyllidis*, *Genistæ* et *Ononidis*, ne s'en distinguant guère que par les ornements des probasides bien moins marqués.

Orobis. — *U. Orobi* (Pers.) Plow. — S, I, II, III. — Caractères d'*Uromyces Fabæ* (Pers.), mais urédospores toujours à membrane plus épaisse (trois à quatre millièmes de millimètre au lieu de un à deux).

Oxytropis. — Cf. Astragalus (*U. Euphorbiæ Astragali* Jordi).

Phaca alpina, australis. — *U. lapponicus* Lager. — S, I, III. — Ecidies couvrant presque toute la face inférieure des feuilles, en grelot, à bord recourbé, lacéré (*Æcidium Astragali* Erikss. ; *Æ. carneum* Lager.) ;

écidiospores anguleuses arrondies, verruculeuses, à membrane hyaline; spermogonies épiphylls, éparses; sores à probasides sur les deux faces, épars ou confluents, brun noir; probasides globuleuses ou ovoïdes, épaissies au sommet, lisses, brunes, $24-30 \times 21-24$; pédicelle très caduc.

Phaseolus, Dolichos. — *U. appendiculatus* (Pers.) Link — S, I, II, III. — Spermogonies blanches, taches petites; écidies groupées sur des taches annulaires, cylindriques, blanchâtres, à bord recourbé et profondément lacinié; écidiospores anguleuses, hyalines, finement ponctuées; sores à uredo cannelle pâle; urédospores brun clair, aiguillonnées; sores à probasides noirs; probasides elliptiques ou subglobuleuses, fortement épaissies au sommet et pourvues d'une papille hyaline, lisses, brun foncé, $26-35 \times 20-26$.

Pisum. — *U. Pisi* (Pers.) De Bary — S, I, II, III. — Espèce hétéroïque produisant ses S et I sur *Euphorbia* *Cyparissias*, *Esula*, *Peplus* (*OEcidium Euphorbiæ* Gmel. p. p.), qu'elle déforme en allongeant les tiges qui ne fleurissent pas; spermogonies habituellement hypophylles, coniques; écidies également distribuées sur la face inférieure, cupulées, arrondies, à bord blanc, profondément lacinié; écidiospores anguleuses ou globuleuses, verruculeuses, jaune orangé; sores à uredo hypophylles, épars, brun pâle; urédospores globuleuses ou ovoïdes, jaunâtres, aiguillonnées; sores à probasides hypophylles ou caulicoles, épars, atteignant de grandes dimensions, brun noir; probasides globuleuses ou ovoïdes, à peine épaissies au sommet, légèrement ponctuées sur toute leur surface, jaunâtres, $20-32 \times 17-21$; pédicelle grêle, long, caduc.

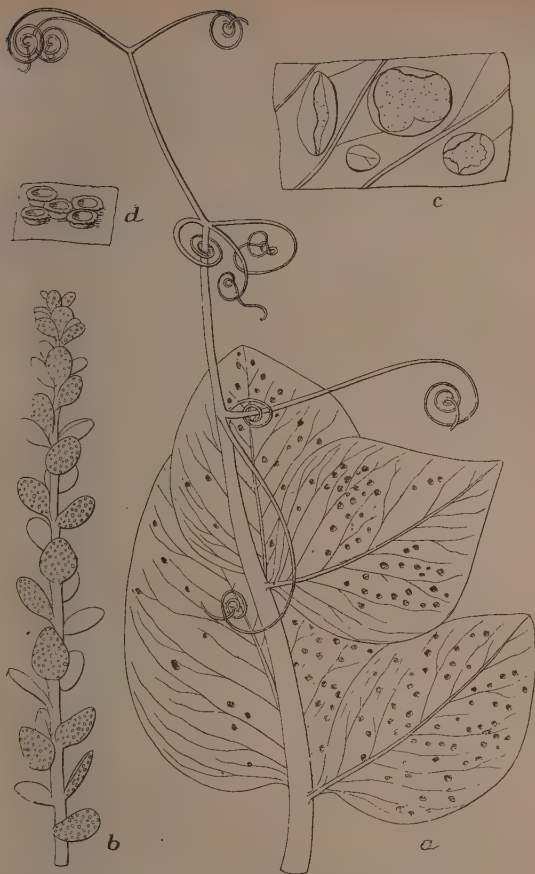


Fig. 19. — *Uromyces Pisi* (d'après Dietel).

- a. Sores à probasides sur *Pisum sativum*.
- b. Ecidies sur *Euphorbia Cyparissias*.
- c. Sores à probasides grossis.
- d. Ecidies grossies.

L'*U. Pisi* produit sur le *Lathyrus pratensis* et le *Vicia Cracca* des formes spéciales physiologiquement.

Trifolium agrarium, etc. — Cf. *Lotus* (*U. striatus* Schroët.).

Trifolium. — *U. Trifolii* (Hedw.) Lév. — S, I, II, III. — Spermogonies en petits groupes à la face supérieure ; écidies fréquemment rassemblées en série le long des nervures, cupulées, à bord blanc, lacinié ; écidiospores anguleuses, verruculeuses, orangé pâle ; sores à uredo épars, châtain foncé ; urédospores globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, brunes, à trois ou quatre pores ; sores à probasides petits sur les feuilles, allongés sur les pétioles, brun foncé ; probasides elliptiques, globuleuses ou piriformes, épaissies au sommet et papilleuses, lisses, $20-35 \times 15-22$; pédicelle court.

D'après M. Lindroth, l'*U. Trifolii repentis* (Cast.) constituerait une espèce physiologique spéciale au *Trifolium repens*.

Trifolium montanum. — *U. minor* Schroëter — I, III. — Ecidies disposées en séries sur des taches qui atteignent jusqu'à un centimètre de longueur, aplaties, à bord blanc, lacinié ; écidiospores orangé roux ; sores à probasides petits, brun noir ; probasides ovales ou subglobuleuses, pointues au sommet, lisses ou munies de quelques rares verrues irrégulièrement placées, brun châtain vif, $16-20 \times 15-17$; pédicelle grêle, caduc.

Trigonella Fœnum-græcum. — *U. Trigonellæ* Pat. — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces mêlés à ceux à probasides ; urédospores subglobuleuses, brun pâle, lisses, à deux ou quatre pores germinatifs ; sores à probasides épars ou rapprochés ; probasides ovales ou claviformes, obtuses, à membrane épaisse, très légère-

ment verruqueuses, brun noir, $23-26 \times 16$; pédicelle de la longueur de la probaside.

Vicia. — Cf. *Pisum* (*U. Pisi* Pers.).

Vicia Faba, etc. — *U. Fabæ* (Pers.) Schroëter — S. I. II. III. — Spermogonies, hypophylles, mêlées aux écidies ; écidies disposées en petits groupes irréguliers, cylindriques, blanches, à bord presque dressé, fendu et lacéré ; écidiospores arrondies anguleuses, finement verruculeuses, jaunâtres ; sores à uredo brun châtain, petits, épars ou en masses arrondies ; urédospores globuleuses ou ovales, verruculeuses, brun pâle ; sores à probasides petits, brun noir ; probasides cylindriques ou ovoïdes, claviformes ou globuleuses, épaissies et souvent rétrécies au sommet, lisses, brun foncé, $26-50 \times 1\frac{1}{4}-26$; pédicelle persistant, assez long.

L'*U. Fabæ* se trouve, outre la Fève, sur les *Vicia sepium*, *sativa*, *Cracca*, *angustifolia*, *narbonensis*, etc., *Lathyrus palustris*, *Orobis niger*, *vernus*.

D'après M. Jordi, on pourrait distinguer trois formes spéciales : 1° sur *Lathyrus vernus* et peut-être *Pisum sativum* ; 2° sur Fève et Petit Pois ; 3° sur *Vicia Cracca*, Petit Pois et *Ervum hirsutum*.

M. Ed. Fischer a séparé, sous le nom d'*U. valesiacus*, un *Uromyces* qui croît sur le *Vicia onobrychioides*. Il le distingue, entre autres caractères, par le pédicelle caduc, par la papille des probasides nettement développée ce qui le rapproche plutôt de l'*U. appendiculatus* (Pers.) ; les écidiospores sont disposées plus ou moins régulièrement à la face inférieure des feuilles et non en groupes, ce qui le différencie des deux.

Vicia sativa — U. Briardi P. Hariot — II, III. —

Sores petits, rapprochés, confluent, couvrant toute la face inférieure des feuilles, ferrugineux ; urédospores globuleuses, jaunâtres, légèrement ponctuées ; probasides globuleuses ou ovoïdes, arrondies aux deux extrémités, couvertes de grosses verrues coniques obtuses, brunâtres, 24-32 \times 20. — Département de l'Aube.

ROSACÉES

Alchemilla vulgaris. — U. *Alchimillæ* (Pers.) Winter — II, III. — Sores à uredo couvrant habituellement la face inférieure des feuilles ; urédospores arrondies ou elliptiques, à membrane hyaline, finement échinulées ; sores à probasides épars, cannelle ; probasides arrondies ou elliptiques, châtain, marquées de grosses verrues espacées, 20-40 \times 20-30 ; pédicelle grêle.

L'U. *Alchimillæ-alpinæ* Ed. Fischer présente des différences plutôt physiologiques ; les feuilles se déforment avec un pétiole allongé, un limbe plus petit à lobes plus étroits que dans les plantes saines. La face supérieure devient pâle ou jaunâtre ; la floraison n'est pas arrêtée. Les probasides se forment jusque sur les pièces du calice, et les urédospores n'apparaissent qu'exceptionnellement et mêlées aux sores à probasides.

PARONYCHIACÉES

Scieranthus perennis. — U. *Scleranthi* Rostrup — II, III. — Sores petits, épars, brun pâle ; urédospores brun jaune, globuleuses, aiguillonnées ; probasides rares mêlées aux urédospores, piriformes ou ellip-

tiques, de même teinte, avec une large papille au sommet, $23-24 \times 19-24$; pédicelle caduc.

OMBELLIFÈRES

Ferula. — U. *Ferulæ* Juel — I, III. — Écidies sur les deux faces et sur les pétioles, taches brun pourpre, naissant sur un subiculum épais, disposées en séries, jaune pâle, en grelot, à bord prolongé en lanières longues et dressées ; écidiospores de grande dimension, globuleuses ou ovoïdes, orangé roux ; sores disposés sur les tiges et les pétioles, proéminents, brun foncé ; probasides elliptiques, irrégulières, un peu épaissies et prolongées en pointe au sommet, brun clair, membrane mince, 30×23 ; pédicelle court et caduc.

D'après M. Juel, l'*Œcidium Ferulæ* Roussel appartiendrait à l'*Uromyces Ferulæ*.

VALÉRIANACÉES

Valeriana. — U. *Valerianæ* (Schum.) Fuckel — S, I, II, III. — Spermogonies disposées en petits groupes ; écidies disposées régulièrement, cupulées-cylindriques, à bord blanc lacinié ; écidiospores anguleuses, jaune orangé ; sores à uredo petits, isolés ou rapprochés, ferrugineux ; urédospores globuleuses, aiguillonnées, brun châtain ; sores à probasides très petits, confluent, à peine saillants, gris ; probasides ovales, un peu pointues au sommet, brun noir, lisses, $20-28 \times 13-19$; pédicelle court, caduc.

L'*U. Prunellæ* Schn. sur *Brunella*, et l'*U. Par-nassiæ* West. appartiennent à l'*Uromyces Valerianæ*.

COMPOSÉES

Adenostyles. — U. *Cacaliae* (D. C.) Unger — III. — Sores petits, brun châtain, confluent en masses arrondies dépassant un centimètre ; probasides ovales ou piriformes lisses, brun clair, épaissies au sommet avec une papille moins colorée, conique aiguë, lisses, $25-38 \times 14-20$; pédicelle court, caduc.

L'écidium sur *Adenostyles* appartient à l'*Uromyces Veratri* (D. C.) Winter.

Helichrysum Stachas. — U. *Helichrysi* Lagerh. — III. — Sores hypophylles ou caulicoles, rapprochés en groupe, compacts, bruns, taches pourpres ; probasides ovales, obtuses ou pointues, fauves, à sommet épaissi, lisses, $24-30 \times 18-22$; pédicelle long, rigide, jaune pâle. — Cévennes.

Solidago. — U. *Solidaginis* (Sommerf.) Niessl — III. — Sores sur les deux faces, rapprochés en petit nombre et formant des groupes, souvent confluent, compacts, noirs, tache jaunâtre ; probasides ovoïdes sphériques, très obtuses, très épaissies et coniques au sommet, lisses, jaunes, $22-32 \times 14-22$; pédicelle dépassant deux fois la longueur de la probaside.

CAMPANULACÉES

Phyteuma. — U. *Phyteumatum* (D. C.) Unger — III. — Sores brun châtain, surtout hypophylles et couvrant souvent toute la surface ; probasides polymorphes, ovales ou elliptiques, épaissies au sommet qui présente une papille large, obtuse et claire, lisses, brunes, $24-35 \times 17-24$; pédicelle épais et assez long.

PRIMULACÉES

Primula integrifolia, viscosa. — U. *Primulæ-integrifoliæ* (D. C.) Lév. — I, III. — Écidies habituellement hypophylles, en groupes lâches, cupulées, à bord obtus, entier, jaunâtre ; écidiospores globuleuses anguleuses ou oblongues, verruculeuses, orangé roux ; sores à probasides souvent mêlés aux écidies, en groupes, souvent confluent le long des nervures, petits, noirs ; probasides elliptiques ou ovales, verruqueuses, brunes, avec une papille plus claire au sommet, $20-35 \times 10-20$; pédicelle grêle, très court, caduc.

Sur *Primula Auricula* et *hirsuta* croît l'*U. Primulæ* Fuck., qui diffère surtout par l'absence d'uredo ; sur *Primula minima* on rencontre l'*U. apiosporus* Haszl., dont on ne connaît que les probasides obovales ou piriformes.

SCROFULARIACÉES

Scrophularia, Rhinanthus, Verbascum. — U. *Scrophulariæ* (D. C.) B. et Br. (*U. Poiraulti* Hariot). — S, I, III. — Spermogonies éparses ; écidies sur les deux faces, en groupes irréguliers étendus, cupulées, à bord large, saillant, jaunâtre, dressé ou recourbé en dedans ; écidiospores polygonales, verruculeuses, orangées ; sores souvent mêlés aux écidies, formant une croûte, étendus, souvent confluent, petits, brun noir ; probasides globuleuses ou claviformes, épaissies au sommet, souvent coniques, lisses, châtain foncé, $30-35 \times 10-20$; pédicelle court, caduc.

PLOMBAGINACÉES

Statice. — *U. Limonii* (D. C.) Lév. — S, I, II, III. — Spermogonies coniques en petits groupes ; écidies disposées autour des spermogonies, cylindriques, blanches, à bord presque dressé, lacinié ; écidiospores globuleuses-anguleuses, jaunâtres, finement verruculeuses ; sores à uredo petits, épars ou disposés en groupes arrondis, châtain foncé ; urédospores globuleuses ou ovales, verruculeuses, brun clair ; sores à probasides petits, brun noir ; probasides cylindriques ou ovoïdes, claviformes ou globuleuses, épaissies et souvent rétrécies au sommet, ou lisses, brun foncé, $20-40 \times 14-26$; pédicelle persistant de la longueur des probasides.

Sur les *Armeria* croît l'*U. Armeriae* (Schlecht.) Lév. très voisin mais à probasides plus grosses, moins longues, à pédicelle plus mince.

SALSOLACÉES

Beta. — *U. Betæ* (Pers.) Kühn — S, I, II, III. — Spermogonies en petits groupes ; écidies rassemblées sur des taches jaunâtres orbiculaires ou allongées étendues, cupulées, blanches, à bord lacinié ; écidiospores anguleuses, globuleuses ou oblongues, lisses, orangées ; sores à uredo petits, en masses arrondies, brun clair ; urédospores elliptiques ou ovales, aiguillonnées ou presque lisses, jaune brun ; sores à probasides épars ou groupés, brun noir ; probasides ovales ou elliptiques, papilleuses au sommet, lisses, brunes, $26-35 \times 19-25$; pédicelle grêle, assez long, caduc.

Salicornia. -- *U. Salicorniæ* (D. C.) De Bary — I, II, III. — Ecidies sur les deux faces éparses ou en groupes, cylindriques cupulées, à bord presque dressé, blanc, irrégulièrement lacinié; écidiospores polygonales, finement verruculeuses, jaune orangé; sores à uredo petits, peu nombreux et dispersés; urédospores globuleuses, ovales ou claviformes, aiguillonnées, jaune brunâtre; sores à probasides de grande dimension, confluent, compacts, brun foncé; probasides globuleuses, ovales ou claviformes, légèrement épaissies au sommet, lisses, brun foncé, $24-36 \times 17-26$; pédicelle assez long, épais, persistant.

Salsola. — *U. Salsolæ* Reichardt — II, III. — Sores à uredo hypophylles et caulicoles, petits, ferrugineux; urédospores globuleuses, aiguillonnées, brun pâle; sores à probasides caulicoles et hypophylles, épars ou rassemblés en groupes orbiculaires ou allongés, de grande dimension, noirâtres; probasides globuleuses ou obovales, obtuses et épaissies au sommet, brun foncé, à membrane épaisse, lisses, $18-24 \times 15-20$; pédicelle très long, persistant.

Suaeda fruticosa, maritima. — *U. Chenopodii* (Duby) Schroëter — II, III. — Sores caulicoles, compacts, très épais, longs de trois centimètres, brun foncé; urédospores subglobuleuses, échinulées, jaunâtres; probasides ovales ou subglobuleuses, claviformes, à membrane mince, châtain clair, lisses, $35-30 \times 15-20$; pédicelle très long.

Il est probable que l'*Œcidium Chenopodii-fruticosi* D. C. appartient à l'*U. Chenopodii* et que l'*U. Suaedæ* Jacz. décrit avec des écidies se rapporte à ce dernier *Uromyces*. Les écidies sont nombreuses, de grande

dimension, orangé brun, cupulées-cylindriques, à bord denté et plus clair, avec les écidiospores polygonales, à membrane épaisse, granuleuses, jaune orangé.

M. Spegazzini a décrit sur *Suaeda maritima* un *U. giganteus*, à sores caulicoles compacts, très épais, brun foncé, longs de trois centimètres sur deux de largeur, à probasides ovoïdes ou claviformes, à membrane épaisse, lisses, $25-35 \times 13-22$; pédicelle très long brun ou jaune pâle. Paraît distinct d'*Uromyces Chenopodii* (Duby).

POLYGONACÉES

Polygonum aviculare. — *U. Polygoni* (Pers.) Fuck. — S, I, II, III. — Spermogonies coniques rapprochées en groupes peu fournis; écidies habituellement hypophylles, formant des groupes arrondis bien fournis, cupulées-cylindriques, à bord large, blanc, lacinié; écidiospores anguleuses, globuleuses ou oblongues, jaune orangé, finement verruculeuses; sores à uredo épars sur les deux faces, petits, cannelle clair; urédospores subglobuleuses, verruculeuses, brun pâle; sores à probasides souvent caulicoles, épars ou confluent, brun noir; probasides globuleuses elliptiques ou ovales, très épaissies au sommet qui est plus foncé et marqué d'un pore conique, lisses, châtain, $21-35 \times 15-24$; pédicelle jaunâtre, persistant, assez long.

Rumex. — *U. Rumicis* (Schum.) Winter — II, III. — Sores à uredo sur les deux faces ou hypophylles, épars ou en groupes, cannelle ou brun pâle; urédospores

globuleuses ou elliptiques, légèrement aiguillonnées, jaunâtres, à trois pores germinatifs ; sores à probasides hypophylles, en croûtes brun roux ; probasides globuleuses, ovoïdes ou claviformes, à papille terminale ou située un peu sur le côté, lisses, verruculeuses au sommet, jaune brunâtre, $24-35 \times 17-28$; pédicelle grêle, court, caduc.

D'après M. Tranzschel, l'*U. Rumicis* formerait des écidies sur Ficaire, concurremment avec l'*U. Poæ*.

Rumex Acetosa, Acetosella. — *U. Acetosæ* Schroët. — II, III. — Sores à uredo petits, souvent disposés en groupes arrondis, bordés de roux, cannelé ; urédospores subglobuleuses ou elliptiques, marquées de verrues petites et serrées (non aiguillonnées comme dans l'espèce précédente), orangé brun ; sores à probasides mêlés aux précédents, taches brun noir ; probasides globuleuses ou elliptiques, un peu épaissies au sommet, arrondies ou obtuses, sans papille, marquées de petites verrues disposées en lignes ondulées, $23-35 \times 19-24$; brun clair ; pédicelle long et caduc.

Il est probable que les écidies décrites se rapportent à la forme écidienne du *Puccinia Trailii* Plow. sur *Phragmites*.

On pourra rencontrer dans le Midi, sur *Rumex tin-gitanus*, l'*U. tingitanus* Henn., d'Algérie, à sores ferrugineux, compacts, occupant souvent toute la feuille, disposés sur des taches pourpres, à urédospores elliptiques à très fines verrues en séries longitudinales à deux pores équatoriaux visibles ; probasides fortement épaissies au sommet avec un pédicelle très long et persistant, formant des sores sur des taches rouges semblables à celles des uredo.

EUPHORBIACÉES

Euphorbia. — *U. scutellatus* (Schranck) Lév. (incl. *U. excavatus* (D. C.) Magnus) — S, II, III. — Spermogonies nombreuses ou rares, précédant toujours les probasides ; sores hypophylles, rapprochés, d'abord clos, puis s'ouvrant en cupules, bruns ou noirâtres ; urédospores hyalines, à membrane épaisse, à verrues épineuses peu nombreuses, munies de un à trois pores germinatifs ; probasides elliptiques, ovoïdes ou clavi formes, arrondies ou légèrement épaissies au sommet, à verrues éparses ou disposées en lignes grosses ou fines, quelquefois lisses ou à peu près, avec ou sans papille terminale bien marquée, brun clair ; 21-42 \times 16-26 ; pédicelle court et caduc.

Espèce des plus polymorphes, dans laquelle on peut distinguer trois formes : 1^o verrues disposées en lignes et papille nette ; 2^o grosses verrues et papille peu marquée ; 3^o verrues peu nombreuses, quelquefois presque nulles et papille bien développée. C'est à cette troisième forme qu'appartient l'*U. excavatus* (D. C.), sur *Euphorbia verrucosa* de préférence.

L'*Uromyces scutellatus* est déformant, comme l'*U. Pisi* (écidies sur *Euphorbia Cyparissias*), et fait avorter la floraison.

Euphorbia Chamæsyce. — *U. proeminens* (Duby) Lév. — I, II, III. — Ecidies hypophylles occupant souvent toute la surface, sans taches, cupulées, à bord droit, assez épais, entier ou légèrement lacinié, jaunâtres ; écidiospores subglobuleuses polygonales, lisses, jaune très pâle ; sores épars, hypophylles, brun clair ; urédospores globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées,

brunâtres ; probasides globuleuses ou elliptiques, papilleuses, non épaissies au sommet, à grosses verrues peu nombreuses, brun châtain, $20-32 \times 15-21$; pédicelle court, caduc.

L'*U. proeminens*, qui paraît être assez fréquent en Provence, déforme les plantes attaquées par la forme écidienne. Castagne a fait remarquer (Herbier du Muséum) que les tiges sont droites, tandis que la plante saine est toujours couchée sur le sol.

Euphorbia exigua. — *U. tuberculatus* Fuck. — II, III. — Très voisin de la forme à grosses verrues de l'*Uromyces scutellatus* ; en diffère surtout en ce qu'il n'est pas déformant et ne fait pas avorter la floraison et par la production plus abondante d'uredo. — Très rare : Aube, Seine-Inférieure.

Euphorbia Cyparissias. — *U. Kalmusii* Saccardo — III. — Sores hypophylles en groupes fournis, cannelé foncé ; probasides elliptiques, aiguës aux deux extrémités, à papille obtuse, hyaline, d'abord striées longitudinalement, puis presque entièrement lisses, 38×25 ; pédicelle quatre fois plus court que la probaside.

Se distingue d'*U. scutellatus* par l'absence d'uredo, les sores saillants, les probasides d'habitude plus grandes.

LILIACÉES.

Allium Schœnoprasum. — *U. ambiguus* (D. C.) Fuck. — II, III. — Sores à uredo petits, ferrugineux ; urédospores elliptiques ou ovales, hyalines, aiguillonnées ; sores à probasides noirs ; probasides elliptiques ;

claviformes ou piriformes, un peu épaissies au sommet, sans papille, lisses, châtain foncé, $20-35 \times 17-22$; pédicelle grêle.

Les probasides rappellent de tous points les mésosporos du *Puccinia Porri* (Sow.), dont il est très difficile de les distinguer.

Allium Victorialis. — *U. reticulatus* Thüm. — S. I, II, III. — Taches jaunâtres ; spermogonies épiphylls ou mêlées aux écidies et hypophylls ; écidies en groupes sur des taches jaunes, pustuliformes puis cylindriques, à bord irrégulièrement lacinié, recourbé ; écidiospores très irrégulières, globuleuses ou ovales, polygonales, à membrane mince, finement verruqueuses ; sores à uredo très petits, épiphylls, renfermant quelques probasides ; sores à probasides sur les deux faces, brun foncé ; probasides globuleuses ou elliptiques, verruculeuses, à papille hyaline conique, à membrane assez épaisse, brun pâle ; $26-33 \times 19-26$; pédicelle court, caduc.

Gagea. — *U. Ornithogali* Lév. (*U. acutatus* Fuck.) III. — Sores épars ou confluent en pustules, brun noir ; probasides elliptiques, ovales ou piriformes, à papille terminale, hyaline, petite, finement verruculeuses, brunes, $22-30 \times 17-20$; pédicelle grêle, assez court, caduc.

L'Uromyces Gageæ Beck (*U. Ornithogali* Wallroth) en diffère par ses probasides tout à fait lisses.

Erythronium. — *U. Erythronii* (D. C.) Passerini — I, III. — Ecidies disposées en groupes de grande dimension arrondis ou allongés, longtemps closes, à bord court et obtus ; écidiospores globuleuses ou oblongues, verruqueuses, orangées ; sores petits, ar-

rondis, épars, rapprochés ou confluent, châtain foncé ; probasides elliptiques ou ovales, avec une papille verruqueuse hyaline terminale, à membrane épaisse, à plis longitudinaux reliés par des anastomoses transversales, cannelle, $26-45 \times 17-30$; pédicelle court, caduc.

Fritillaria Meleagris. — Cf. *Lilium*.

Lilium candidum, etc. — U. Lili (Link) Fuckel — S, I, III. — Très voisin d'*U. Erythronii* ; s'en distingue par la présence de spermogonies mêlées aux écidies, par les probasides à plis non anastomosés.

Muscari, Hyacinthus. — U. Scillarum (Grev.) Winter — III. — Sores disposés en cercles concentriques confluent et dépassant un centimètre de largeur, brun foncé, sur les deux faces ; probasides ovales ou claviformes, non épaissies et sans papille au sommet, brunes, lisses ou ornées de quelques lignes anastomosées, $24-35 \times 17-24$; pédicelle épais, assez long.

Scilla. — Cf. *Muscari*.

Veratrum. — U. Veratri (D. C.) Schroëter — S, I, II, III. — Espèce hétéroïque. — S et I sur *Adenostyles* (*Oëcidium Adenostylis* Sydow). — Spermogonies épiphylls en petits groupes ; écidies hypophylles, taches orbiculaires larges d'un centimètre, disposées en groupes très étendus, cupulées-aplaties, à bord blanchâtre, assez large, lacinié ; écidiospores globuleuses ou anguleuses, finement granuleuses, orangées ; sores à uredo hypophylles, souvent confluent, châtain foncé ; urédospores elliptiques, aiguillonnées, brun pâle ; sores à probasides brun noir ; probasides ovales ou oblongues, à papille terminale obtuse conique plus claire, lisses, brunes, $20-38 \times 15-21$; pédicelle caduc de la longueur des probasides.

IRIDACÉES

Crocus vernus. — U. Croci Passerini — III. — Sores arrondis ou linéaires, souvent confluent, bruns; probasides subglobuleuses, légèrement déprimées, finement ruguleuses, couleur bai, 13-14; pédicelle robuste, court, caduc.

JONCACÉES

Juncus. — U. Junci (Desmaz.) Winter — S, I, II, III. — Espèce hétéroïque. — S et I sur *Pulicaria dysenterica* (*Æcidium zonale* Duby). — Spermogonies épiphylls; écidies habituellement hypophylls, disposées en cercles ou en groupes arrondis et irréguliers sur de larges taches violettes, cupulées, à bord blanc, lacinié; sores épars sur des taches jaunâtres ou brunâtres; urédospores arrondies ou elliptiques, aiguillonnées, brun pâle; probasides ovales, elliptiques ou claviformes, très épaissies au sommet, lisses, brun foncé, $20-42 \times 14-20$; pédicelle assez long, brunâtre, rigide.

CYPÉRACÉES

Carex sempervirens. — U. Caricis-sempervirentis Ed. Fischer — II, III. — Sores à uredo petits; urédospores globuleuses ou elliptiques, à aiguillons petits, à deux ou trois pores germinatifs, brun pâle; sores à probasides comme ceux à uredo; probasides polymorphes, à papille terminale plus pâle, lisses, brunes, $20-35 \times 20-24$; pédicelle de la longueur des probasides.

D'après M. Tranzschel, l'*OEcidium Phyteumatis* Unger serait en rapport avec l'*U. Caricis sempervirentis*.

Scirpus maritimus. — *U. lineolatus* (Desmaz.) Schroëter — S, I, II, III. — Espèce hétéroïque. — S et I sur *Sium latifolium* (*OEcidium Sii-latifolii* (Fiedl.) Winter). — Spermogonies épiphylls ; écidies sur les deux faces, mais plutôt hypophylls, irrégulièrement disposées, formant des lignes allongées et parallèles sur les pétioles et le long des nervures, cupulées, à bord blanc, lacéré et recourbé ; écidiospores anguleuses, jaune pâle ; sores à uredo sur les feuilles et les chaumes, épars, souvent confluent, uredospores globuleuses ou elliptiques, aiguillonnées, brun pâle ; sores à probasides punctiformes, épars ; probasides habituellement oblongues, atténuées aux deux extrémités et épaissies au sommet, lisses, brun jaunâtre, $26-40 \times 17-20$; pédicelle court, caduc.

L'*Uromyces lineolatus* fournit aussi des écidies sur l'*Hippuris* (*OEcidium Hippuridis* Kunze). On a séparé de l'*U. Scirpi* trois espèces physiologiques : *U. Pastinacæ Scirpi* Kleb., avec écidies sur *Pastinaca* (*OE. Pastinaca* Rostrup.) ; *U. Berulæ Scirpi* Kleb. sur *Sium angustifolium* (*OE. Berulæ* Bub.) ; *U. Maritimæ* Plow., avec écidies sur *Glaux maritima* (*OE. Glaucis* D. et M. : très rare, Cherbourg).

L'*OEcidium carotinum* Bubak paraît aussi être en rapport avec l'*U. lineolatus*.

GRAMINÉES

Dactylis. — *U. Dactylidis* Oth — I, II, III. — Espèce hétéroïque. — I sur *Ranunculus acris*, *bulbo-*

sus, nemorosus, repens (*Œcidium Ranunculacearum* D. C. p. p.). — Écidies en petits groupes souvent circulaires et concentriques, cylindriques, blanches ou jaunâtres, à bord lacinié ; écidiospores anguleuses-globuleuses, orangées ; sores à uredo épiphyllés, petits, orangés ; urédospores subglobuleuses, très finement échinulées, jaunâtres ; sores à probasides orbiculaires ou allongés, aplatis, petits, brun noir ; probasides ovales, elliptiques ou claviformes, un peu épaissies au sommet, lisses, brunes, $18-30 \times 14-18$; pédicelle jaunâtre, court, caduc.

Festuca rubra. — U. *Festucæ* Sydow — II, III. — Sores à uredo hypophylles, taches sur les deux faces éparses non confluentes jaunâtres distinctes, petits, orangés ; urédospores globuleuses ou largement elliptiques, aiguillonnées, orangées, sans paraphyses ; sores à probasides hypophylles disposés sur les mêmes taches, petits, brun noir ; probasides obovales piriformes ou subglobuleuses, non épaissies au sommet, lisses, brun pâle, $23-30 \times 16-24$; pédicelle très mince, assez court.

Paraît être en rapport avec un écidium sur *Ranunculus bulbosus*.

Melica ciliata. — U. *Graminis* (Niessl) Dietel — S, I, II, III. — Espèce hétéroïque. — S et I sur *Seseli*¹ et *Laserpitium Siler* (*Œcidium Seseli* Niessl.). — Spermogonies en petits groupes au milieu de taches qui portent les écidies ; écidies disposées irrégulière-

¹ D'après de récentes observations de M. Ed. Fischer, l'*U. Graminis* devrait être divisé en *U. Seseli-Graminis*, avec écidies sur *Seseli glaucum*, et *U. Laserpitii-Graminis*, sur *Laserpitium Siler*.

ment sur les feuilles, en lignes parallèles sur les pétioles, cylindriques, à bord denté et lacinié jusqu'à la base ; écidiospores subglobuleuses, à grosses verrues, jaune orangé ; sores à uredo épiphylls ou sur les gaines ; urédospores globuleuses ou largement ovales, brun jaunâtre, aiguillonnées ; sores à probasides petits, réunis en longues lignes à la face supérieure des feuilles et quelquefois épars sur les gaines, compacts ; probasides ovales ou elliptiques, à membrane très épaisse, et épaissies au sommet, lisses, noirâtres, $24-32 \times 20$; pédicelle robuste, plus long que les probasides.

Poa. — U. *Poa* Rabenhorst — I, II, III. — Espèce hétéroïque. — I sur *Ranunculus auricomus*, *bulbosus*, *Ficaria*, *repens* (OE. *Ranunculacearum* D. C. p. p. ; OE. *crassum* v. *Ficariæ* A. et S.). — Caractères généraux de l'*U. Dactylidis* : écidies en groupes plus larges ; paraphyses pas constantes ; probasides généralement plus allongées et quelquefois plus épaissies au sommet. Il existerait, d'après M. Klebahn, cinq espèces biologiques dans l'*U. Poæ* : 1° *Poa trivialis* en rapport avec *Ranunculus repens* et *bulbosus* ; 2° *Poa trivialis*, avec *Ficaria* ; 3° *Poa nemoralis*, avec *Ficaria* ; 4° *Poa pratensis*, avec *Ficaria* ; 5° *Poa nemoralis*, avec *Ranunculus repens* et *bulbosus*.

D'après de récentes recherches de M. Krieg (*Centralblatt f. Bacteriologie*, 1906, II, p. 208-209), l'*OEcidium Ficariæ* (tout au moins aux environs de Berne) appartient à une race biologique de l'*Uromyces Poæ*, qui ne croît que sur les *Poa palustris* et *trivialis*. L'écidium du *Ranunculus repens* serait en rapport avec un *Uromyces* du type de l'*U. Poæ* et celui sur *Ranunculus*

silvaticus (plutôt *nemorosus*) avec un autre *Uromyces* du groupe de l'*U. Dactylidis*. Il y aurait deux écidiums différents sur *Ranunculus bulbosus*, l'un en rapport avec l'*U. Dactylidis*, l'autre avec *Festuca ovina*.

HEMILEIA ¹ Berk. et Br.

Le genre *Hemileia* tire son nom de la conformation toute particulière de ses urédospores qui sont lisses sur un des côtés et verruqueuses sur l'autre. Berkeley et

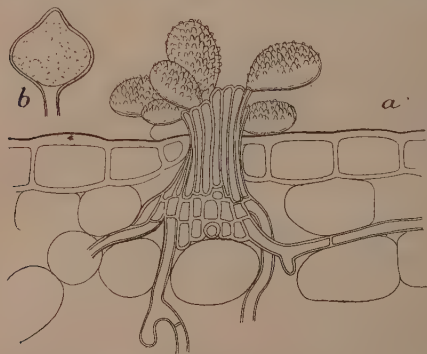


Fig. 20. — *Hemileia vastatrix* (d'après Dietel et M. Ward).

a. Sore d'uredo et urédospores.

b. Probaside.

Broome, les créateurs du genre, n'en ont connu que les urédospores ; les probasides n'ont été que récemment découvertes et paraissent être toujours peu abondantes ; elles ont été signalées et décrites en 1882 par

¹ Berkeley et Broome, *Gardener's Chronicle*, 1896, 6 nov., p. 1157.

Marshall Ward. Quoique le genre *Hemileia* soit exotique, nous en parlons en raison des ravages qu'il est susceptible d'exercer dans les plantations de Caféiers des colonies françaises.

Les caractères des *Uromyces* s'appliquent à l'*Hemileia*. On ne connaît ni les spermogonies ni les écidies (genre peut-être hétéroïque?).

Hemileia vastatrix B. et Br. — Sores à uredo sous forme d'un enduit pulvérulent, clair, puis orangé vif, à la face inférieure des feuilles ; taches d'abord jaunâtres ne dessous, puis livides ou brunâtres en dessus, et plus tard grisâtres à la face inférieure, plus ou moins décolorées avec une aréole orangée ; urédospores d'abord hyalines et presque lisses, disposées en forme de pyramides tronquées et mêlées de paraphyses, ovales et atténuées à la base, plus tard convexes sur une face verruqueuse, aplaties et un peu creusées sur l'autre qui est lisse, longues de trente à trente-cinq millièmes de millimètre et jaune orangé, avec cinq pores germinatifs ; probasides mêlées aux urédospores, arrondies ou en forme de toupie plus large que haute, très lisses, orangées et à pédicelle court. La germination des probasides est semblable à celle des *Uromyces* et se fait sur place.

ZAGHOUANIA ¹ Patouillard

Le genre *Zaghouania* est encore comparable à *Uromyces*, mais avec quelques caractères spéciaux qui le différencient très nettement. Le nom de *Zaghouania* vient du Djebel Zaghouan (Tunisie), où le genre a été

¹ Patouillard, *Bulletin de la Société mycologique*, 1901, p. 185.

découvert par M. Patouillard sur le *Phillyrea media*. Depuis il a été retrouvé en Corse, et l'examen d'échantillons d'herbiers a montré qu'il était connu sous plu-

sieurs de ses formes, dans quelques points de la France, jusqu'aux environs de Poitiers.

La caractéristique du genre réside essentiellement dans la probaside portée à l'extrémité d'un long pédicelle, sorte de raphé, et retournée. Elle est *anatrophe*, par comparaison avec les *Uromyces*, qui sont *orthotropes*. De plus, la germination est en partie interne et la



Fig. 21.

- a. *Zaghouania Phillyrea* (Probasides)
 b. *Septobasidium pedicellatum* (Probasides à divers états de développement ; à droite probaside ayant donné naissance à une baside) (d'après Patouillard).

probaside se trouve réduite à la partie inférieure de l'organe devenu supérieur par retournement.

Zaghouania Phillyrea Patouillard — S, I, II, III.
 — Ecidies nombreuses, serrées, peu saillantes, formant des vésicules sur les feuilles, déformant les jeunes organes, à bord un peu recourbé en dedans ; écidios-

pores globuleuses, piriformes ou ovoïdes, membrane hyaline, alvéolée réticulée, jaune orangé ; spermogonies en forme de bouteilles, hyalines ; sores à uredo hypophylles solitaires ou agglomérés, jaune orangé, sur des taches jaunes ou jaunâtres ; urédospores globuleuses ou ovoïdes, échinulés, jaune orangé ; probasides mêlées aux urédospores, oblongues ovoïdes, à membrane épaisse, hyaline, verruculeuses, $45-65 \times 15-18$, pédicellées. A la germination la probaside s'allonge et donne naissance à une baside à quatre cellules et à quatre basidiospores grosses, sessiles et sphériques.

La baside est lisse, tandis que la probaside qui lui a donné naissance est verruqueuse.

On doit rattacher à *Zaghouania* : *Uredo Phillyreæ* Cooke et *OEcidium Phillyreæ* D. C.

Le genre *Zaghouania* est intéressant en raison des affinités qu'il présente avec les Auricularinées. Les Auricularinées du genre *Septobasidium* offrent le reflet de la probaside dans le renflement qui supporte la baside, renflement qui tantôt reste distinct comme une probaside d'*Uromyces* ou tantôt s'allonge en un corps cylindrique cloisonné en travers, reproduisant d'une façon parfaite la fructification d'un *Zaghouania*.

Le parasitisme lui-même, me fait observer mon ami Patouillard, commence à poindre dans ce même genre *Septobasidium*, mais il n'est encore qu'atténué : le développement du Champignon commencé sur des animaux (Coccides) se continue sur les plantes supports.

En résumé, Auricularinées et Urédinées sont les termes saprophytes et parasites d'une même famille naturelle.

GYMNOSPORANGIUM¹ (inclus Podisoma Link) Hedwig.

Le genre *Gymnosporangium* (sporangies nus) est formé d'un petit nombre d'espèces hétéroïques, vivant à l'état de probasides sur les *Juniperus*, sous les formes spermogoniennes et écidiennes sur les Pomacées. En ce dernier état il correspond aux *Ræstelia* des anciens mycologues. La forme uredo n'est pas connue. Les espèces paraissent en général peu spécialisées; le même *Juniperus* peut en porter plusieurs, à moins qu'il n'y ait encore là des formes ou espèces physiologiques.

Les probasides sont confluentes en masses gélatineuses, trémelloïdes, allongées en forme de languettes ou discoïdes plus ou moins bombées ou aplaties, jaune orangé vif ou brunes; elles sont longuement pédicellées et se présentent dans certaines espèces sous deux formes, les unes à parois épaisses, les autres à parois minces germant plus rapidement et plus facilement. Elles sont bicellulaires, et chacune des cellules donne naissance à un certain nombre de basides, par suite du nombre de pores germinatifs qui varie de deux à quatre.

Juniperus communis, nana, Oxycedrus, phænicea. — G. clavariæforme (Jacq.) Reess — Spermogonies et écidies sur *Cratægus, Pirus communis, Cotoneaster vulgaris, Amelanchier vulgaris, Sorbus latifolia, torminalis.* — Spermogonies épiphylls et fructicoles, en forme de verrues, disposées sur des parties épaissies et jaune rougeâtre; écidies hypophylls ou fructicoles, en

¹ Hedwig in De Candolle, *Flore française*, II, p. 216 (1805).

groupes, placées sur des taches jaune orangé, en forme de bouteille quand elles sont jeunes, blanchâtres puis cylindriques et découpées jusqu'à la base en lanières réfléchies; écidiospores verruqueuses, anguleuses, jaunâtres; sores rapprochés, rarement épars, jaune orangé vif, cylin-



Fig. 22. — *Gymnosporangium* (Probasides) (d'après Dietel).

- a. *G. juniperinum*.
b. *G. clavariæforme*.

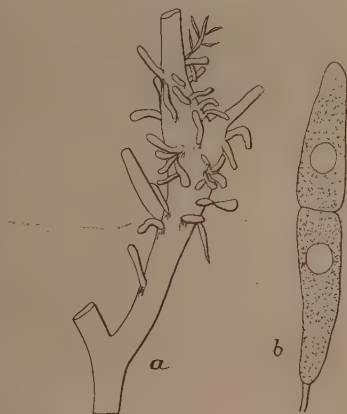


Fig. 23. — *Gymnosporangium clavariæforme* (d'après Tubœuf).

- a. Sores à probasides.
b. Probaside isolée.

driques ou claviformes, très longs, naissant horizontalement sur les rameaux, qu'ils déforment, hypertrophient et crevassent; probasides oblongues ou fusiformes, non étranglées à la cloison, jaunâtres, à membrane mince ou épaisse et variant suivant le cas



Fig. 24. — *Gymnosporangium clavariæforme* (d'après Tulasne).

Probaside en germination; à droite une baside détachée.

de cinquante à cent vingt millièmes de millimètre de longueur sur dix à vingt et un de largeur, entièrement lisses; pédicelles très longs.

Juniperus communis, *nana*. — *G. juniperinum* (L.) Fr. — Spermogonies et écidies sur *Sorbus aucuparia*, *torminalis*, *hybrida*, *Amelanchier vulgaris* (*Ræstelia cornuta* Fr.). — Spermogonies épiphylls, en petits groupes sur une tache jaune ou orangée orbiculaire, coniques, saillantes, orangé roux; écidies hypophyls, rapprochées sur une tache safranée, en tube cylindrique long de près d'un centimètre, recourbées, blanchâtres, puis rousses, à bord étalé, denticulé; écidiospores globuleuses-anguleuses, jaunâtres, finement verruculeuses; sores épars ou en groupes hémisphériques ou coniques, bruns, devenant, sous l'influence de l'humidité, ronds ou piriformes, renflés, plissés et s'affaissant; probasides elliptiques ou oblongues,

atténuées aux deux extrémités, $31-52 \times 21-30$; pédicelles très longs.

Juniperus communis, *nana*. — *G. tremelloides* R. Hartig — Spermogonies et écidies sur *Pirus Malus*, *Sorbus Aria*, *Chamaespilus*, *Hostii* (*Œcidium peni-*



Fig. 25. — *Gymnosporangium Sabinæ*
(d'après Cramer et Dietel).

a. Sores à probasides. b. et c. Ecidies.

cillatum Müller). — Ecidies hypophylles cupulées, naissant sur un subiculum tuberculeux, très épais, fendues jusqu'à la base en un grand nombre de filaments longs de un millimètre environ, paraissant colorées en noir, quand elles sont ouvertes, par la sortie des écidiospores qui sont foncées ; sores formant des masses irrégulières en forme d'oreille, jaune orangé ou jaune brunâtre ; probasides largement fusiformes, atténuées aux deux extrémités, $35-60 \times 21-30$, à paroi

mince ou épaisse, les dernières plus larges et moins longues, plus colorées, les unes et les autres sans épaississement au sommet, mais munies d'une sorte de petite papille. Les feuilles de *Juniperus* peuvent être attaquées.

Juniperus Sabina, *phœnicea*, *virginiana*, *Oxycedrus*.



Fig. 26. — Gymnosporangium Juniperinum (d'après Dietel).

Ecidies sur *Sorbus aucuparia*.

— *G. Sabinæ* (Dick.) Winter — Spermogonies et écidies sur *Pirus communis* (*Ræstelia cancellata* Rebent). Spermogonies orangé roux, puis noires, coniques, saillantes, épiphylls, disposées en petits groupes sur des taches jaunes ou rougeâtres, de grande dimension, rarement développées sur les rameaux et sur les fruits; écidies hypophylles exactement opposées aux spermo-

gonies, formant des renflements convexes, tuberculeux, qui déforment les feuilles, nombreuses, jaunâtres, ventrues, d'abord closes, puis se fendant sur les côtés et formant une sorte de réseau ; écidiospores arrondies, polygonales, légèrement verruqueuses, brunes ; sores coniques ou cylindriques, claviformes, comprimés latéralement, longs d'un centimètre environ, d'abord noirâtres, fermes, puis rouge brun et gélatineux ; probasides largement fusiformes, à membrane mince ou épaisse, brun noirâtre ou châtain foncé, $40-45 \times 25-30$.

Les probasides déforment les rameaux et produisent des hypertrophies fusiformes. Les écidies occasionnent la *Rouille du Poirier*.

Juniperus Sabina. — *G. confusum* Plowright — Spermogonies et écidies sur *Cratægus*, *Cotoneaster*, *Mespilus* et *Cydonia* (*ØEcidium Mespili* D. C.). — Spermogonies orangées, épiphylls ; écidies naissant sur des taches épaisses et arrondies, orangées, souvent entourées d'une ligne rougeâtre ou pourpre, cylindriques ou fusiformes, s'ouvrant en lanières longitudinales et fimbriées ; écidiospores subglobuleuses, brun pâle, verruqueuses ; sores tuberculeux, brun chocolat, puis noirs, cylindriques, fréquemment comprimés ; probasides ovales ou elliptiques ou fusiformes, à membrane mince incolore ou épaisse plus foncée, $35-50 \times 20-25$; pédicelle très long.

Juniperus Oxycedrus. — *G. gracile* Patouillard (*G. Oxycedri* Bresadola ?). — Spermogonies et écidies ? — Sores en colonnes cylindriques, épars, droits, grêles, orangé roussâtre, disposés sur toute la longueur des rameaux, ne produisant pas de tubérosités, donnant

naissance à de nombreuses petites branches rassemblées en touffes denses ; probasides atténuées aux deux extrémités ou obtuses, quelquefois à deux cloisons, membrane mince pâle ou incolore ou bien plus épaisse et colorée en brunâtre, 50 80 \times 12-18 ; pédicelle très long. Peut être en rapport avec *Crataegus Oxyacantha* (*Ræstelia* à tube très long, lacinié seulement au sommet).

Le *G. gracile* produit de véritables *Balais de sorcière*.

M. R. Maire a signalé, sur *Cerasus Mahaleb*, des spermogonies d'un *Gymnosporangium* dont les rapports ne peuvent être établis.

PHRAGMIDIUM ¹ (inclus Xenodochnus Schlecht. Link.

Le genre *Phragmidium* est représenté en France par un petit nombre d'espèces qui vivent toutes sur les Rosacées. Il est caractérisé de la façon suivante : spermogonies aplaties, orbiculaires ; écidies sans périidium (type *Cæoma*) formant des groupes arrondis, larges, étendus, confluent, entourés de paraphyses (ainsi que les sores à uredo) disposées sur plusieurs rangs, recourbées au sommet ; urédospores à pores germinatifs nombreux ; probasides à plusieurs cloisons, à germination normale, à deux-trois pores germinatifs par cellule. — Espèces autoïques.

Potentilla. — *P. Potentillæ* (Pers.) Winter — Ecidies formant des groupes arrondis ou allongés, étendus, souvent confluent, jaune orangé, entourant les spermogonies, accompagnées de paraphyses claviformes.

¹ Link, *Species Plantarum*, VI, 2, p. 84 (1824).

mes; écidiospores globuleuses, elliptiques, souvent polygonales, verruculeuses, orangées; sores à uredo hypophylles, orangés, épars, rassemblés en groupes,



Fig. 27. — *Phragmidium subcorticium* (d'après Tulasne).

a. Groupe de probasides.

b. Probasides en germination.

confluents, avec paraphyses; urédospores globuleuses, elliptiques, jaunâtres, aiguillonnées; sores à probasides hypophylles, orbiculaires, petits, noirs; probasides oblongues, à trois à six cloisons, à peine étranglées aux cloisons, très obtuses ou obtuses avec une petite papille au sommet, légèrement atténuées à la

base, jaune brun, lisses, $42-80 \times 20-26$; pédicelle beaucoup plus long que les probasides, quelquefois renflé à la base.

Potentilla alba, *Fragariastrum*, *micrantha*, *Vallantii*. — *P. Fragariastrum* (D. C.) Schroëter — Spermogonies et écidies du précédent ; sores à uredo petits, épars, orangés, accompagnés de paraphyses ; uredos pores globuleuses, ovales ou elliptiques, jaune orangé, verruqueuses-aiguillonnées ; sores à probasides petits, épars, châains ou brun noir ; probasides cylindriques, arrondies aux deux extrémités, à deux-quatre cloisons, jaune brun, marquées de tubercules épars surtout dans la partie supérieure, $52-70 \times 22-28$; pédicelle égal dans toute sa longueur, plus court que les probasides.

Poterium Sanguisorba. — *P. Sanguisorbæ* (D. C.) Schroëter — Très voisin de *P. Potentillæ*, auquel il a été souvent réuni. — Spermogonies sur les deux faces des feuilles ; écidies et uredo du *P. Potentillæ* ; sores à probasides hypophylles, petits, noirs ; probasides à deux ou cinq cloisons, cylindriques, arrondies aux deux extrémités, avec une papille conique au sommet, lisses ou marquées de quelques verrues obtuses éparses, jaune brun, $56-70 \times 21-24$; pédicelle plus court que les probasides, à parois épaisses.

Rosa (nombreuses espèces sauvages ou cultivées). — *P. subcorticium* (Schranck) Winter — Spermogonies aplaties, sublenticulaires ; écidies sur les feuilles, les pétioles, les rameaux et les fruits, souvent confluentes, jaune orangé, accompagnées de paraphyses ; écidios pores anguleuses, globuleuses ou elliptiques, orangées, aiguillonnées ; sores à uredo petits, hypophylles,

épars ou rapprochés sur une tache pâle, jaunâtres, avec un plus ou moins grand nombre de paraphyses ; urédospores globuleuses, ovales ou anguleuses, finement aiguillonnées ; sores à probasides hypophylles, épars ou groupés, petits, noirs ; probasides oblongues, épaissies au sommet avec une papille conique hyaline, à cinq ou neuf cloisons, noir foncé, à peine transparentes, membrane très épaisse, ponctuées-verruqueuses, $65-120 \times 30-45$; pédicelle à peu près de la longueur des probasides, renflé à la base.

On a distingué deux formes spéciales dans le *P. subcorticium* : 1° sur *Rosa cinnamomea*, *rubrifolia*, *pimpinellifolia* ; 2° sur *Rosa canina* et *centifolia*.

M. Dietel a séparé sur *Rosa pimpinellifolia*, le *P. Rosiæ-pimpinellifoliæ* (Rab.) Dietel, à sores à probasides bruns, à probasides à cinq ou sept cloisons, longues de $65-87$ sur $28-30$ de largeur.

Rosa canina, *rubrifolia*, *arvensis*, etc., et quelques variétés cultivées. — *P. tuberculatum* J. Müller — Spermogonies en petits groupes à la face supérieure ; écidies en groupes allongés sur les rameaux et les pétioles, arrondis sur les feuilles, produisant des taches pourpre intense à la face supérieure, paraphyses ; écidiospores elliptiques, polygonales, marquées de verrues prismatiques ou cubiques éparses ; sores à uredo et à probasides très petits ; urédospores à gros aiguillons, orangé brunâtre, rappelant beaucoup celles du précédent ; probasides à cinq-six cloisons, elliptiques ou cylindriques, brun foncé, verruqueuses, arrondies au sommet avec une longue papille pointue, hyaline, $87-112 \times 32-35$; pédicelle renflé à la base à peu près de la longueur des probasides.

Une variété *major* Dietel a des probasides à cinq-huit cloisons.

Rosa alpina. — *P. fusiforme* Schroëter (*P. Rosæ-alpinæ* (D. C.) Winter). — Ecidies petites, punctiformes sur les feuilles, ou larges et étendues sur les pétioles et les rameaux, avec paraphyses ; écidiospores elliptiques, polygonales, jaune orangé, à petits aiguillons ; sores à uredo petits, punctiformes, disposés sans ordre sur de petites taches jaunes, accompagnés d'un plus ou moins grand nombre de paraphyses ; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement aiguillonnées, jaunes ; sores à probasides très petits, épars, souvent confluent, noirs ; probasides, avec quelques paraphyses, à huit-treize cloisons, cylindriques-fusiformes, munies d'une longue papille pointue hyaline au sommet, brunes, à nombreuses verrues incolores. $90-110 \times 19-24$; pédicelle plus long que les probasides, renflé à la base.

Rubus cæsius, fruticosus. — *P. albidum* (Kühn) Ludw. (*Chrysomyxa albida* Kühn). — Sores à uredo surtout épiphylls, petits, jaunes, confluent en cercles qui entourent les spermogonies, quelquefois hypophylls sans paraphyses ; urédospores globuleuses, elliptiques ou ovoïdes, orangées, finement et courtement verruculeuses ; sores à probasides hypophylls, solitaires ou nombreux, quelquefois confluent en croûtes blanches ou blanc jaunâtre ; probasides à cinq-douze cloisons, articulées, composées d'ecellules d'aspect cubique, aplaties et légèrement concaves au sommet, mesurant $17-47 \times 15-21$, hyalines, lisses.

L'*Uredo Muelleri* Schroët. correspond à la forme uredo du *P. albidum* Kühn.

Rubus. — *P. Rubi* (Pers.) Winter — Ecidies hypophylles, rassemblées, souvent confluentes, allongées, orangées, accompagnées de paraphyses ; écidiospores globuleuses anguleuses ou elliptiques, légèrement verruqueuses ; sores à uredo épars ou rapprochés, petits, jaunes, hypophylles ; urédospores elliptiques ou subglobuleuses anguleuses, jaunes, presque lisses ou finement aiguillonnées ; sores à probasides hypophylles, petits, noirs ; probasides cylindriques, à quatre-sept cloisons, brunes, à peine transparentes, à papille terminale hyaline, conique pointue, finement verruqueuses, $70-115 \times 28-32$; pédicelle habituellement plus long que les probasides, renflé à la base.

Rubus. — *P. violaceum* (Schultz) Winter — Spermogonies nombreuses ; écidies en groupes arrondis ou allongés, atteignant un centimètre, orangé brun, entourées d'une ligne violette ; paraphyses nulles ou peu nombreuses ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, orangé pâle, aiguillonnées ; sores à uredo souvent confluent, jaune de chrome ; urédospores elliptiques ou ovales, verruqueuses — aiguillonnées, jaune orangé ; sores à probasides hypophylles, épais, noirs, épars, de grande dimension ; probasides cylindriques, à trois-cinq cloisons, épaissies au sommet avec une papille obtuse jaune clair, munies de nombreuses verrues hyalines petites et peu saillantes, brunes, $85-110 \times 32-35$; pédicelle plus long que les probasides, renflé à la base.

Rubus *Idæus*. — *P. Rubi* — *Idæi* (Pers.) Winter — Spermogonies épiphylls entourées par les écidies, accompagnées de paraphyses ; écidies rarement sur les pétioles et les tiges, en groupes arrondis ou oblongs jaune de chrome ; écidiospores globuleuses ou ellip-

tiques, aiguillonnées, jaune orangé ; sores à uredo hypophylles épars, petits, jaunes, avec paraphyses ; urédospores globuleuses, elliptiques ou ovales, aiguillonnées, jaune orangé ; sores à probasides hypophylles, épars, petits, noirs, avec paraphyses ; probasides oblongues ou cylindriques, à six-dix cloisons, brunes, non transparentes, munies d'une papille pointue hyaline au sommet, verruqueuses, $80-135 \times 28-35$; pédicelle dépassant la longueur de la probaside, renflé à la base.

Sanguisorba officinalis. — Cf. *Poterium*. (*P. Sanguisorbae* D. C.)

Sanguisorba officinalis. — *P. carbonarium* (Schlecht.) Winter (*Xenodochus carbonarius* Schlecht.). — Ecidies hypophylles ou sur les pétioles, en groupes, arrondies ou allongées, jaune orangé ; paraphyses claviformes ; écidiospores en chapelets peu fournis, globuleuses ou elliptiques, orangées et verruqueuses ; pas d'uredo ; sores à probasides épais, sur les deux faces des feuilles, souvent confluent, noir foncé ; probasides en chapelets, à cloisons nombreuses (jusqu'à vingt-deux), étranglées aux cloisons, lisses, brun foncé, $300 \times 24-28$; pédicelle très court, persistant.

Tormentilla. — *P. Tormentillæ* Fuck. — Ecidies du *Phragmidium Fragariastris* ; sores à uredo petits, punctiformes, hypophylles, épars, orangé roux, accompagnés de paraphyses ; urédospores globuleuses ou ovales, à membrane mince, jaune orangé, presque lisses ou très finement ponctuées verruqueuses ; sores à probasides petits, punctiformes, hypophylles, épars, brun châtain ; probasides claviformes ou en fuseau, à deux-sept cloisons, obtuses et très épaissies au sommet, lisses, jaune fauve, très variables de dimensions suivant

le nombre des cloisons, 52-100 \times 16-28; pédicelle de longueur variable.

TRIPHRAGMIMUM LINK ¹.

Les *Triphragmium* tirent leur nom de la forme de leurs probasides à trois cloisons, rayonnantes, ce qui en fait des organes à trois cellules, dont deux supérieures et une inférieure pédicellée. La germination des probasides est normale par un pore dans chaque cellule. Le genre ne renferme que quatre espèces françaises : deux sur des *Spiræa*, les deux autres sur *Isopyrum* et *Meum*.

MM. Milesi et Traverso ² ont divisé les *Triphragmium* en deux groupes, d'après la couleur de leurs probasides : 1° *Xanthotriphragmium*, probasides jaune ferrugineux (*T. Ulmariae*, *Isopyri*, *Filipendulæ*) ; 2° *Phæotriphragmium*, probasides foncées (*T. echinatum*).

Spiræa Ulmaria. — *T. Ulmariae* (Schum.) Link — Spermogonies hypophylles, petites, jaune roux ; sores à écidies hypophylles, irréguliers, souvent allongés, disposés le long des nervures, orangés, longs de un à deux centimètres ; écidiospores globuleuses, peu anguleuses, échinulées, jaunâtres ; sores à uredo la plupart hypophylles, épars, orangés ou jaune

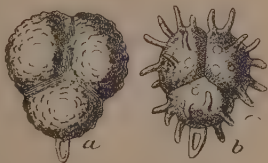


Fig. 28.

a. *Triphragmium Ulmariae*.

b. *T. echinatum*.

Probasides (d'après Dietel).

¹ Link, *Species Plantarum*, VI, 2, p. 84 (1824).

² M. Milesi et G. B. Traverso, *Saggio di Monographia del Genere Triphragmium* (*Annales mycologici*, II, 1904, p. 145).

ferrugineux, petits; urédospores globuleuses ou elliptiques, rouge orangé, échinulées; sores à probasides hypophylles, bruns; probasides en forme de cœur, globuleuses ou obovales, jaune ferrugineux, verruqueuses, 35-44 \times 26-35; pédicelle caduc, de la même longueur que la probaside.



Fig. 29. —
Triphragmium Ulmariae (d'après
Tulasne).

Probaside en
germination.

Spiraea Filipendula. — T. Filipendulae (Lasch) Passerini. — Sores à écidies la plupart hypophylles, allongés le long des nervures, longs de deux centimètres, orangés; écidiospores ovales, parfois anguleuses, verruculeuses, jaunâtres; sores à uredo épars, petits, jaunes ou orangés; urédospores globuleuses ou ovales, orangées; sores à probasides semblables, bruns, luisants; probasides subglobuleuses, bosselées, jaune ferrugineux, lisses, 36-48 \times 30-36; pédicelle égalant à peine les probasides.

Isopyrum thalictroides. — T. Isopyri Mougeot — Espèce déformante à sores à probasides seuls connus; sores renflés, de grande dimension, atteignant un centimètre de longueur sur un demi de large, irréguliers, d'abord jaune orangé, puis cendrés et enfin noirs; probasides piriformes, trigones, verruqueuses, ferrugineux fauve, 36-42 \times 25-26; pédicelle de moitié moins long que les probasides.

Meum athamanticum, *Mutellina*. — T. echinatum Lévillé — Sores à probasides seuls connus, noirs, plus ou moins allongés, souvent largement étendus et confluent; probasides irrégulièrement trigones, brun noir,

couvertes de longs aiguillons cylindriques coniques, brunâtres, plus claires au sommet, $26-33 \times 25-30$; pédicelle assez long, persistant.

On observe assez fréquemment chez les *Triphragmium* des probasides anormales : tantôt les trois cellules sont superposées, tantôt il n'y en a que deux comme dans une Puccinie, ou bien encore les deux seules cellules développées sont placées côte à côte et non superposées comme dans un *Diorchidium* (genre exotique, dont nous n'avons pas de représentants en France).

II. — MÉLAMPSORACÉES

PUCCINIASTRUM OTTH ¹

Le genre *Pucciniastrum*² (dérivation de *Puccinia*) est caractérisé par ses probasides cloisonnées verticalement, réunies en croûtes sous-épidermiques ou logées dans les cellules de l'épiderme, à membrane brune, ses uredo et écidies pourvus d'un péricidium. Il comprend huit espèces qui peuvent se trouver en France, dont quelques-unes sont hétéroïques et forment leurs écidies sur Conifères.

Arctostaphylos alpina. — *P. sparsum* (Winter) — Pas d'écidies ; sores à uredo hypophylles, très petits, jaunes ou orangés, disposés en petits groupes ou confluent, à péricidium ferme ouvert au sommet ; urédospores claviformes ou elliptiques, jaune orangé, finement aiguillonnées ; sores à probasides épiphylls, petits ;

¹ Otth, Ueber die Brand-und Rostpilze (*Mitth. d. naturforsch. Gesellsch. in Bern*, 1861, p. 57-88).

² Le genre *Pucciniastrum* comprend les *Thekopsora* et *Calypsotheca*.

probasides arrondies cubiques ou oblongues, brun pâle, $24-35 \times 18-35$.

Circæa. — *P. Circææ* (Schum.) Schroëter — Pas



Fig. 30. — *Pucciniastrum Goeppertianum* (d'après Frank).

a. Rameau de *Vaccinium* déformé. — b. Probasides en germination.

d'écidies ; sores à uredo hypophylles, petits, en forme de pustules, épars, souvent largement étendus, jaune rouge, à péricidium hémisphérique ouvert en ostiole au sommet ; uredospores elliptiques ou ovôïdes, aiguillonnées, jaune orangé ; sores à probasides, aplatis,

rapprochés, nombreux, souvent confluent, petits, formant des croûtes céracées, jaune brun ; probasides hypophylles, à une-quatre loges cubiques, cylindriques ou claviformes, brun pâle, $17-24 \times 21-28$.

Agrimonia Eupatorium. — *P. Agrimoniae* (D. C.) Tranzschel — Pas d'écidies ; sores à uredo petits, en forme de pustules, très nombreux et recouvrant souvent la face inférieure des feuilles, péricidium hémisphérique, largement ouvert, jaune roux ; urédospores globuleuses, elliptiques ou ovoïdes, courtement aiguillonnées, orangé brunâtre ; sores à probasides brun clair ; probasides à deux ou quatre cloisons, $30 \times 21-30$. L'uredo constitue l'*Uredo Agrimoniae* (D. C.) Schroëter.

Epilobium. — *P. Epilobii* (Pers.) Otth (*P. Abietischamænerii* Kleb.). — Espèce hétéroïque, formant ses écidies sur l'*Abies pectinata*. Spermogonies et écidies rappelant celles de l'*œcidium columnare* A. et S. ; sores à uredo hypophylles, taches jaunâtres ou rouges à la face supérieure, très petits, épars ou en petits groupes, en forme de pustules, péricidium hémisphérique ouvert au sommet, jaune roux puis pâles ; urédospores globuleuses ou elliptiques, échinulées, jaunâtres ; sores à probasides en croûtes, plans, confluent, brun roux puis noirâtres ; probasides à une, plus souvent trois ou quatre loges, cylindriques ou obovales claviformes. $17-35 \times 7-14$.

Galium. — *P. Galii* (Link). — Pas d'écidies ; sores à uredo petits, en forme de pustules, épars ou rapprochés, péricidium hémisphérique perforé au sommet, jaune roux ; urédospores elliptiques ou ovales, jaune orangé, aiguillonnées ; sores à probasides irréguliers, produisant des taches de dimension variable, confluent en croûtes

petites et noires ; probasides arrondies cubiques, jaune brun, à deux quatre loges, $21-24 \times 21-32$.

Œnothera. — *P. Œnotheræ* Gaillard — Sores à uredo hypophylles, rarement épiphylls, épars ou rapprochés sur une tache brun ferrugineux, péricidium jaunâtre ; urédospores inégales, sphériques ou anguleuses, passant du jaune pâle au verdâtre, très lisses ; probasides inconnues.

Prunus Padus. — *P. Padi* (K. et Sch.) Dietel — Espèce hétéroïque produisant ses écidies sur les cônes de l'*Abies excelsa* (*Œcidium strobilinum* A. et S.) — Ecidies nombreuses et serrées, recouvrant habituellement toute la face inférieure des écailles, cannelles pâles ou brunâtres, atteignant un millimètre de diamètre ; péricidium à ouverture circulaire ; écidiospores irrégulières, arrondies ou elliptiques, rarement oblongues, à membrane hyaline, très épaisse, lisses, jaunes ; sores à uredo hypophylles, rapprochés en lignes droites et définies sur une tache purpurine, jaunes, péricidium hémisphérique irrégulièrement lacinié ; urédospores globuleuses ou elliptiques, habituellement anguleuses, aiguillonnées, jaunâtres ; sores à probasides groupés à la face supérieure des feuilles, formant des croûtes irrégulières, légèrement convexes, anguleuses, petites, brun roux d'abord, puis noires et confluentes ; probasides remplissant les cellules, cylindriques ovales ou prismatiques, à deux-quatre loges, brunes, $22-30 \times 8-14$.

Vaccinium. — *P. Vacciniorum* (Link) Dietel — Pas d'écidies ; sores à uredo hypophylles, petits, en forme de pustules, épars ou plus ou moins rapprochés sur une tache jaunâtre pâle puis ferrugineuse ou brunâtre, péricidium saillant, jaunâtre ferrugineux, s'ouvrant par un

pore de petite dimension ; urédospores subglobuleuses, subelliptiques ou ovoïdes, orangées, échinulées ; sores à probasides peu visibles, remplissant les cellules de l'épiderme, formant des taches jaunes hypophylles, en forme de croûtes, bruns ; probasides arrondies cubiques, brun pâle, 14-17.

Vaccinium Vitis-Idæa. — *P. Goeppertianum* (Kühn) Kleb. (*Calypsotheca Goeppertiana* Kühn). — Espèce hétéroïque produisant ses écidies sur l'*Abies pectinata* (*Æcidium columnare* A. et S.). Pas de spermogonies ; écidies à péridium allongé, cylindrique tubuleux, irrégulièrement lacinié, blanc ; écidiospores elliptiques ou globuleuses, verruqueuses ; sores à probasides sur les tiges et les rameaux, formant des croûtes allongées, très étendues, déformantes et hypertrophiantes, d'abord brun rougeâtre, puis plus pâles ; probasides globuleuses, cubiques ou prismatiques, à deux à quatre loges, disposées en croix, jaune brun, épaissies au sommet, lisses, 30-42.

HYALOPSORA MAGNUS ¹

Le genre *Hyalopsora* (tache hyaline) renferme un petit nombre d'espèces qui vivent sur les Fougères. Il se distingue du précédent par ses probasides hyalines, ses uredo sans péridium, l'absence constante d'écidies.

Adiantum Capillus-Veneris. — *H. Adianti-Capilli-Veneris* (D. C.) Syd. — Sores à uredo hypophylles, petits, elliptiques, orangés, localisés le long des nervures, taches épiphylls étroites, linéaires ; urédospores globuleuses, elliptiques ou anguleuses, ponctuées,

¹ Magnus, *Berichte d. Deutsch. botan. Gesellsch.*, p. 582 (1901).

orangées, à pores germinatifs ; paraphyses claviformes ; probasides à une ou quatre loges, hyalines, 8-11.

Asplenium septentrionale. — H. *Feurichii* Magnus — Sores à uredo hypophylles ou sur les pétioles, en forme de pustules, accompagnés de paraphyses ; urédospores

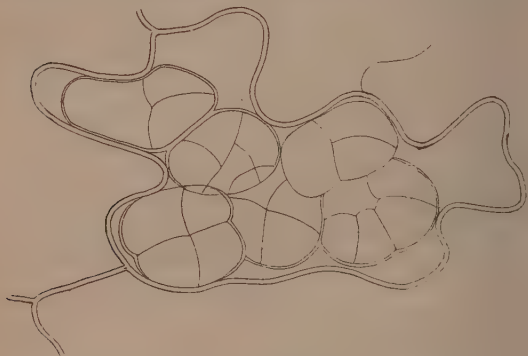


Fig. 31. — *Hyalopsora Polypodii-Dryopteridis* (d'après Ed. Fischer).

Sore à probasides vu de face.

elliptiques, hyalines, aiguillonnées, sans pores germinatifs ; probasides à plusieurs loges.

Cystopteris fragilis. — H. *Polypodii* (Pers.) Magnus — (*Uredo Polypodii* Pers. p. p.) — Sores à uredo hypophylles ; urédospores de deux sortes, les unes à membrane mince hyaline avec quelques verrues peu marquées et quatre pores germinatifs équatoriaux, les autres à membrane plus épaisse, plus fortement verruqueuses avec six à huit pores ; sores à probasides formant des taches jaune brun à la face inférieure des feuilles ; pro-

basides à membrane mince et pluriloculaires, 14-18.

Phegopteris. — *H. Polypodii* Dryopteridis (Moug. et Nest.) Magnus (*H. aspidiotus* (Peck) Magnus). — Urédospores sur les deux faces des feuilles et dimorphes comme dans l'espèce précédente ; probasides globuleuses ou irrégulières, à membrane mince, à deux ou cinq cloisons, 25×25 -35.

UREDINOPSIS MAGNUS ¹

Le genre *Uredinopsis* (à aspect d'*uredo*) se distingue du précédent par ses probasides isolées dans le mésophylle, ses sores à uredo munis d'un péridium. Les écidies sont inconnues.

Phegopteris. — *U.*

filicina Magnus — So-

res à uredo hypophylles

avec un péridium ;

urédospores de deux

sortes, les unes ovoïdes

ou fusiformes avec un

appendice allongé en

forme de corne au

sommet, à membrane

lisse ou peu verru-

queuse, les autres po-

lyédriques, moins lon-

gues et plus larges, po-

lyédriques, très verru-

queuses, membrane hyaline ; pas



Fig. 32. — *Uredinopsis filicina*
(d'après Ed. Fischer).

Diverses formes d'urédospores.

¹ Magnus, *Congresso botanico internazionale*, Genova, tir. à part, p. 5 (1901).

de pores germinatifs ; probasides éparses dans le mésophylle, globuleuses ou allongées, à une ou trois cloisons, lisses, $28 \times 17-21$.

Scolopendrium officinale. — U. *Scolopendrii* (Fuckel) Rostrup — Très voisin, mais à plante nourricière bien différente.

M. Saccardo a décrit sur épicarpe de noix un *Uredinopsis juglandina* dont la position systématique lui paraît douteuse et ne pourra être définitivement fixée qu'une fois le développement connu. Peut être est ce un *Entyloma*?

MELAMPSORA CASTAGNE ¹

Le genre *Melampsora* (*tache noire*) est un des plus intéressants de tout le groupe des Urédinées, en raison des relations que présentent les espèces qui le composent. La plupart de ces espèces sont hétéroïques et forment leurs écidies sur les hôtes les plus variés. Elles se présentent sous forme de larges taches noires, comme carbonacées, étendues et confluentes, formées par les sores à probasides, sous épidermiques ; les uredo sont habituellement jaunes ou de couleur orangée.

Les *Melampsora* sont caractérisés par des probasides non cloisonnées, à développement normal, des écidies et des urédospores sans péridium habituellement mêlées de paraphyses épaissies au sommet. Les écidiums ont reçu le nom de *Cæoma*.

1. *Espèces autoïques.*

Euphorbia. — M. *Helioscopiæ* (Pers.) Castagne — *Spermogonies* aplaties sans paraphyses ; écidies

¹ Castagne, *Catalogue des plantes de Marseille*, p. 205 (1843).

petites sur les feuilles et sur les tiges sans paraphyses ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, verruqueuses ; sores à uredo arrondis, orangé pâle, pâlisant ensuite, souvent étendus ; urédospores elliptiques ou ovoïdes, finement aiguillonnées, accompagnées de nombreuses paraphyses ; sores à probasides punctiformes puis rassemblés en croûtes aplaties, allongés sur les tiges, d'abord jaune roux, puis noirs ; probasides cubiques, rétrécies à la base ou prismatiques, brunes, un peu épaissies au sommet, $50-75 \times 14$.

M. W. Müller (*Centralblatt f. Bacteriologie*, 1906, II, p. 210 211) distingue dans le *Melampsora Helioscopiae* cinq sous-espèces : le type, les *M. Euphorbiæ-Peppli*, *Euphorbiæ exiguæ*, *Euphorbiæ-strictæ*, *Euphorbiæ-Gerardianæ*. La dernière, qui croît en outre sur *E. falcata*, serait morphologiquement quelque peu différente.

Euphorbia dulcis, *amygdaloides*, *verrucosa*. — *M. Euphorbiæ-dulcis* Otth — Diffère de l'espèce précédente par ses sores à probasides plus disposés en cercle, non confluent, par ses probasides à membrane moins épaisse, moins longues et plus étroites, $18-30 \times 12-22$.

Euphorbia dendroides. — *M. Gelmii* Bresadola — Sores à uredo hypophylles disposés en cercle, rarement isolés ; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement aiguillonnées, jaune paille ; paraphyses claviformes ; sores à probasides arrondis, quelquefois confluent, bai foncé ; probasides subcylindriques, légèrement atténués à la base, tronqués au sommet, jaune fauve, $50-80 \times 9-12$, souvent réunies par deux à la base sur un pédicelle septé. — Var, Alpes-Maritimes.

Hypericum. — *M. Hypericorum* (D. C.) Schroëter — Écidies petites, arrondies ou allongées, sans para-

physes, aplaties ; écidiospores polyédriques, elliptiques ou globuleuses, verruqueuses ; sores à probasides hypophylles, brun rougeâtre ou brun foncé, petits, arrondis ; probasides prismatiques plus ou moins épaissies au sommet, $40 \times 10-17$.

D'après M. W. Müller, il existerait plusieurs espèces biologiques, dont le *M. Hyperici montani*.

Linum. — M. Lini (Pers.) Desmaz. — Sores à uredo épars, petits, orangés, aplatis, accompagnés de paraphyses ; urédospores globuleuses elliptiques, jaune orangé, échinulées ; sores à probasides brun rouge, puis noirs ; probasides prismatiques, non épaissies au sommet, jaune brun, $35-60 \times 7-14$.

Passiflora lutea. — M. Passifloræ Har. — Sores à uredo en forme de pustules, peu saillants, épars, hypophylles, blanchâtres, irréguliers ; urédospores ovales, elliptiques, rarement globuleuses, verruqueuses, jaune pâle, paraphyses claviformes, 68×20 . — Jardin botanique d'Avignon.

Pedicularis verticillata. — M. Pedicularis Voglino — Sores à uredo hypophylles, petits, arrondis, brun pâle ; urédospores lancéolées, elliptiques ou ovales, aiguillonnées, jaune d'or ; paraphyses nombreuses ; sores à probasides épiphylls, très petits, souvent confluent, châtain ou bistre ; probasides largement cylindriques ou en coin, germant déjà sur la plante vivante, 28×16 .

Saxifraga aizoides, granulata. — M. Saxifragarum (D. C.) Schroëter — Spermogonies jaunes, éparses ; écidies petites, isolées, jaune d'or ; écidiospores verruqueuses ; sores à uredo très petits, épiphylls, arrondis ; urédospores elliptiques, jaune d'or, légèrement aiguillonnées ; sores à probasides petits, irréguliers,

brun châtain ; probasides claviformes, 40-50 \times 14.

Salix amygdalina. — *M. amygdalinæ* Klebahn —
Spermogonies peu nombreuses ; écidies sur les jeunes
pousses et les jeunes feuilles, surtout à la face inférieure,
rarement en dessus, réunies ou plus ou moins confluentes

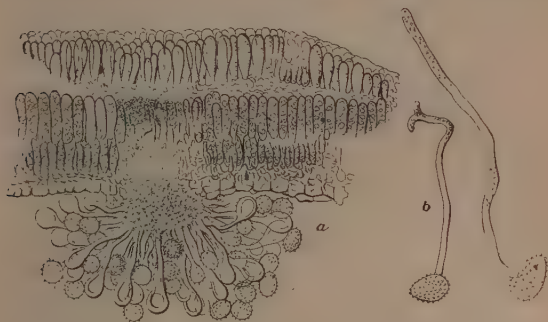


Fig. 33. — *Melampsora* (sur *Salix Caprea*) (d'après Tulasne).

a. Sore d'uredo avec paraphyses.

b. Urédospores en germination.

(A la face supérieure probasides.)

en groupes qui atteignent un centimètre sur les pousses ;
écidiospores arrondies, ovales ou polyédriques, fine-
ment verruqueuses ; sores à uredo hypophylles épars,
petits, arrondis, orangés, produisant des taches colorées
visibles à la face supérieure ; urédospores ovales, cla-
viformes, épaissies au sommet, aiguillonnées sur toute
la surface, sauf à l'extrême sommet qui est lisse, ac-
compagnées de paraphyses ; sores à probasides hypo-
phylles, petits, brun foncé, en petits groupes qui suivent
les nervures ou recouvrent toute la surface ; probasides

prismatiques, souvent irrégulières, épaissies aux deux extrémités, brun clair, $18-42 \times 7-14$.

On pourra rencontrer sur le *Salix reticulata* le *M. reticulatæ* Blytt.

Les *Melumpsora amygdalinæ* et *reticulatæ* autoïques font exception parmi les espèces croissant sur les saules, qui sont hétéroïques.

2. Espèces hétéroïques.

Salix. — 1^o Espèces à probasides situées sous l'épiderme.

Salix pentandra. — *M. Larici-pentandræ* Klebahn. — Ecidies sur *Larix europæa*.

Salix alba. — *M. Allii Salicis albæ* Kleb. — Ecidies sur *Allium vineale*, *ursinum*, etc. (*Cicoma Alliorum* Link p. p.).

2^o Espèces à probasides situées entre l'épiderme et la cuticule.

A) Urédospores allongées, lisses au sommet.

Salix fragilis, *pentandra*. — *M. Allii-fragilis* Kleb. — Ecidies sur *Allium vineale*, *ursinum*, etc. (*C. Alliorum* Link p. p.).

Salix fragilis, *pentandra*. — *M. Galanthi fragilis* Kleb. — Ecidies sur *Galanthus nivalis* (*C. Galanthi* Unger).

B) Urédospores globuleuses, verruqueuses sur toute leur surface.

Salix Caprea, *aurita*. — *M. Larici-Caprearum* Kleb. — Ecidies sur *Larix europæa*.

Salix purpurea, *nigricans*, *daphnoides*, *aurita*, *fragilis*, etc. — *M. Larici-Epitea* Kleb. — Ecidies sur



Fig. 34. — *Melampsora pinitorqua*.

Ecidium (*Cæoma pinitorquum*).

Larix europæa ; cette espèce polymorphe comprend un certain nombre de formes qui lui ont été réunies par M. Ed. Fischer (*M. Larici-daphnoidis* Kleb., *Larici-purpureæ* et *nigricantis* Schneider, *Larici-retusæ* Ed. Fischer).

Salix repens, aurita. — *M. Orchidi repentis* (Plow.) Kleb. — Ecidies sur *Orchis* (*Cæoma Orchidis* (Mart.) Winter).

Salix aurita, cinerea, Caprea, incana. — *M. Evonymi-Caprearum* Klebahn — Ecidies sur *Evonymus europæus* (*Cæoma Evonymi* Mart.).

Salix herbacea. — *M. alpina* Juel — Ecidies sur *Saxifraga oppositifolia* (*Cæoma Saxifragæ* Strauss p. p.).

Salix purpurea, daphnoides. — *M. Ribesii-purpureæ* Kleb. — Ecidies sur *Ribes Grossularia, alpinum, sanguineum, aureum* (*Cæoma confluens* (Pers.) Schroët. p. p.).

Salix aurita. — *M. Ribesii-auritæ* Kleb. — Ecidies sur *Ribes nigrum, alpinum, Grossularia, aureum*.

Salix viminalis. — *M. Ribesii viminalis* Kleb. — Ecidies sur *R. Grossularia, rubrum, nigrum* (*C. confluens* (Pers.) p. p.).

Malgré cette abondance et cette diversité d'espèces, on rencontre assez fréquemment des *Melampsora* sous leur forme uredo, à probasides ou à écidies qui ne peuvent être identifiées, sur *Salix grandifolia, reticulata, retusa* et sur *Larix, Ribes*, etc. Toutes les formes que nous avons énumérées plus haut se ressemblent de très près ; aussi nous a-t-il été impossible d'en donner une description qui aurait demandé des détails minutieux, très précis, qui sortaient du cadre de cet ouvrage.

On a encore signalé sur le *Salix Caprea* le *M. Abietis-Caprearum* Thümen, correspondant au *Cæoma Abietis-pectinatæ* Reess.

Populus. — Ce que nous venons de dire des *Melam-*

psora sur les Saules s'applique aussi à ceux qui croissent sur les Peupliers. Il ne saurait plus être question des *Melampsora populina*, *Tremulae*, *æcidiioides* d'autrefois, chaque Peuplier pouvant donner naissance à plusieurs espèces physiologiques, fondées surtout sur des expériences culturelles.

Populus alba, *Tremula*. — *M. Larici Tremulae* (Kleb.) (*M. Laricis* Hartig). — Écidies sur *Larix* (*C. Laricis* Hartig).

Populus alba, *canescens*, *Tremula*. — *M. pinitorqua* Rostrup — Écidies sur *Pinus silvestris* et *montana* (*Cavoma pinitorquum* Al. Braun). — Les écidies déforment en les tordant les extrémités des jeunes rameaux.

Populus alba, *Tremula*, *nigra*? — *M. Magnusiana* Wagner — Écidies sur *Chelidonium majus* et *Corydallis solida* (*Cavoma Chelidonii* Schw. ; *C. Fumarie* Link). — Le *M. Klebahnii* Bubak, sur *Corydallis* et *P. Tremula*, doit probablement lui être réuni. — Le *C. Fumarie* Link est très rare en France.

Populus alba, *Tremula*, etc. — *M. Rostrupii* Wagner (*M. æcidiioides* (D.C.) Schroeter?). — Écidies sur *Mercurialis perennis* (*Cavoma mercurialis* (Mart.) Link). La forme écidienne est très répandue : spermogonies jaunâtres disposées en petits groupes, entourées par les écidies hypophylles, se développant aussi sur les pétioles et sur les tiges, jaune orangé, souvent confluentes ; écidiospores elliptiques ou piriformes, polygonales, orangées, finement ponctuées. On trouve sur *Mercurialis annua*, très rarement en France (Pyrénées-Orientales), un *Cavoma* qui est peut-être différent et que M. Bubak a nommé *C. pulcherrimum*. Il paraît assez répandu en Algérie et aux environs de Tunis.

Populus nigra, pyramidalis, canadensis (monilifera), balsamifera. — M. Larici-populina Kleb. — Ecidies sur *Larix europæa* (*Cæoma Laricis* Hartig p.p.).

Populus nigra, canadensis, balsamifera. — M. Allii-populina Kleb. — Ecidies sur plusieurs espèces du genre *Allium* (*Cæoma Alliorum* Link p.p.).

MELAMPSORIDIUM KLEBAHN ¹

Le genre *Melampsoridium* (qui ressemble à un *Melampsora*) ne renferme en France que deux espèces, une hétéroïque sur les Bouleaux, l'autre autoïque sur le Charme. Il se différencie nettement des *Melampsora* par les sores à uredo et les écidies pourvus d'un péri-dium, l'absence de paraphyses au voisinage des urédospores.

Betula. — *Melampsoridium betulinum* (Pers.) Kleb. Espèce hétéroïque formant ses écidies sur le Mélèze (*OEcidium* ou *Peridermium Laricis* Klebahn). — Ecidies à la face inférieure des feuilles, éparses ou réunies en groupes allongés sur l'une ou l'autre face le long de la nervure médiane, petites, rouge orangé clair, en forme de pustules, irrégulièrement déchirées ; écidiospores globuleuses ou ovales, à membrane mince et lisse dans une partie, épaisse dans l'autre ; sores à uredo hypophylles, arrondis, groupés, jaune brillant ou orangés, à péri-dium épais et comme cilié ; urédospores oblongues en coin, échinulées, sauf au sommet qui est lisse, orangées ; paraphyses remplacées par des

¹ Klebahn, in Sorauer, *Zeitschrift f. Pflanzen-Krankheiten*, IX, p. 21 (1899).

cellules allongées à parois minces ; sores à probasides hypophylles, petits, rouge orangé, puis bruns, limités par les nervures des feuilles ; probasides prismatiques, lisses, hyalines d'abord, puis jaune brun, $30-50 \times 7-15$.



Fig. 35. — *Melampsoridium betulinum* (d'après Tulasne).

Probasides en germination.

Carpinus. — *Melampsoridium Carpinii* (Nees) — Espèce autoïque sans écidies. Sores à uredo épars, petits, hypophylles, produisant des taches jaunes à la face supérieure, à péridium hémisphérique, convexe, longuement denté aux bords ; urédospores piriformes, oblongues ou claviformes, finement aiguillonnées, sauf à l'extrême sommet qui est glabre, jaune orangé ; sores à probasides, épars, petits, arrondis ou anguleux, d'abord jaunâtres, puis jaune brun ; probasides oblongues ou claviformes, jaune brunâtre, 35×14 .

MELAMPSORELLA SCHROETER ¹

Le genre *Melampsorella* (diminutif de *Melampsora*) ne renferme qu'un petit nombre d'espèces, les unes hétéroïques sur Caryophyllacées et Boraginacées, les

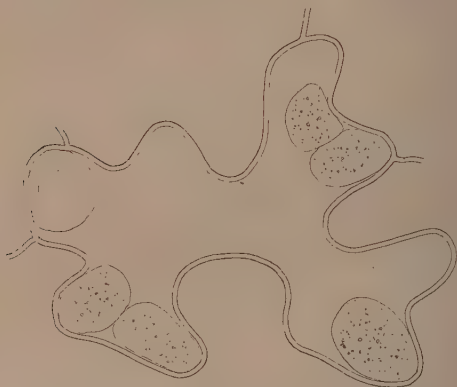


Fig. 36. — *Melampsorella Caryophyllacearum*
(d'après Ed. Fischer).

Probasides dans les cellules de l'épiderme.

autres d'affinités plutôt douteuses et autoïques. Il se distingue des *Melampsora* par ses urédospores sans paraphyses, ses uredo et écidies pourvus d'un peridium et de *Melampsoridium* par ses probasides à membrane hyaline.

Arenaria, *Cerastium*, *Mæhringia*, *Stellaria*. — *M. Caryophyllacearum* (D. C.) Schroëter — Espèce

¹ Schroëter, *Hedwigia*, p. 85 (1874).

hétéroïque produisant ses écidies sur *Abies pectinata*, *Pinsapo*, *Normanniana* (*Øecidium elatinum* A. et S.). — Spermogonies épiphyllées, coniques, jaune miel ; écidies hypophylles disposées sans ordre le long de la nervure médiane ou en séries, blanches, irrégulièrement



Fig. 37. — *Melampsorella Caryophyllacearum* (Ecidies)
(d'après Tubœuf et Dietel).

a. Balai de sorcière sur *Abies pectinata*.
b. et c. Ecidies (*Øecidium elatinum*).

laciniées ; écidiospores elliptiques ou polygonales, orangé roussâtre, pourvues de grosses verrues ; sores à uredo en forme de pustules, épars ou rapprochés, jaune orangé, à péricidium globuleux ; urédospores elliptiques ou globuleuses, jaunes, aiguillonnées, verruqueuses ; sores à probasides hypophylles occupant toute la surface de la feuille, rougeâtres ; probasides arrondies, anguleuses par pression réciproque, lisses, 13-21.

La forme écidienne du *M. Caryophyllacearum* produit sur le Sapin la *Rouille vésiculaire* et les *Balaïs de sorcière*. Le mycélium vivace pénètre jusque dans la zone cambiale des pousses de Sapin ; le bois se développe de façon tout à fait anormale et le point attaqué se gonfle de façon démesurée. Ces renflements se rencontrent sur le tronc des arbres, quel qu'en soit l'âge. Il peut arriver aussi que l'écorce se gerçe et qu'il se forme des déchirures profondes bien connues sous le nom de *Chaudrons*, *Dorges*. Sur les jeunes pousses l'altération prend un aspect tout spécial et produit les *Balaïs de sorcière*.

La direction des pousses n'est plus horizontale et simule un petit arbrisseau nain de forme très caractéristique qui semble sortir d'une branche de l'arbre. De nombreux jets latéraux ne tardent pas à se produire et forment autour de la pousse malade une sorte de broussin.

Les aiguilles elles-mêmes prennent une configuration spéciale ; plus courtes et plus larges, elles demeurent pâles et jaunâtres, et au lieu d'être très régulièrement pectinées, elles sont éparées.

Symphytum officinale. — *M. Symphyti* (D. C.) Bubak — Espèce hétéroïque à spermogonies et écidies développées à la face inférieure des feuilles d'*Abies pectinata* et rappelant l'*Oëcidium columnare* A. et S. (Cf. *Pucciniastrum Goeppertianum* Kühn). — Sores à uredo (*Uredo Symphyti* D. C.), petits, arrondis, occupant toute la surface des feuilles, très serrés, jaune orangé ; urédospores ovoïdes ou elliptiques, couvertes de fins aiguillons, sans pores germinatifs nets ; sores à probasides développés à l'intérieur des cellules de l'épiderme

sur une grande partie des feuilles, qui se colorent en rose ou en blanchâtre ; probasides nombreuses dans chaque cellule, 11-18 \times 9-15.

Ricinus communis. — M. (?) Ricini (Biv.) de Toni — Espèce douteuse pour le genre *Melampsorella*. Sores hypophylles, rarement épiphylls, taches petites pâles irrégulières, arrondis, plus ou moins régulièrement disposés, épars, groupés ou confluent, pulvérulents sous forme d'une poussière orangée ; spores globuleuses ou elliptiques, finement verruqueuses, jaune pâle, à membrane épaisse ; paraphyses claviformes.

Aspidium spinulosum. — M. Kriegeriana Magnus — Probasides hypophylles, globuleuses ou oblongues, à une ou plusieurs loges ; urédospores ovales ou elliptiques, verruculeuses. Par ses probasides à plusieurs loges, c'est plutôt un *Hyalopsora*.

Blechnum Spicant. — M. Blechni Sydow — Sores à uredo hypophylles, sur des taches indéterminées occupant parfois toute une pinnule jaunâtres ou brunes, à péridium à petit pore terminal, sans paraphyses ; urédospores elliptiques ou ovales, hyalines, échinulées, sans pores germinatifs ; probasides hyalines à plusieurs loges.

Polypodium vulgare. — M. Dieteliana Sydow — Diffère de M. *Blechni* par les urédospores à dimensions un peu plus grandes et surtout par les taches des feuilles beaucoup plus foncées, presque noires.

Ces deux dernières espèces, comme le M. *Kriegeriana* Magnus, sont mieux placées dans le genre *Hyalopsora*.

III. — COLÉOSPORIACÉES

COLEOSPORIUM LÉVEILLÉ¹

Le genre *Coleosporium* (spores engainées) n'était représenté jusqu'à ces dernières années en France que par un petit nombre d'espèces toutes hétéroïques. En ces derniers temps, les espèces physiologiques ou culturales se sont multipliées, et chaque plante nourricière est actuellement parasitée par un *Coleosporium* spécial dont les écidies (*Peridermium*) se développent sur les aiguilles des Pins. Inutile de dire que morphologiquement les différences entre ces espèces sont très faibles et souvent bien difficiles à saisir.

Le genre *Coleosporium* est caractérisé par la germination toute spéciale de ses probasides, qui sur place se divisent en quatre cellules superposées de chacune desquelles part un stérigmate avec une basidiospore. Suivant l'expression très juste de M. van Tieghem, la probaside devient une baside. On a interprété quelquefois cette disposition remarquable d'une autre façon, en disant que les *Coleosporium* n'ont pas de probasides, mais seulement des basides, ce qui les rapproche des Trémellinées.

Les *Coleosporium Sonchi*, *Senecionis*, *Euphrasie*, etc., ont été scindés en un grand nombre d'espèces que nous énumérons.

Anemone Pulsatilla. — *C. Pulsatillæ* (Strauss)
Léveillé — Ecidies sur les feuilles de *Pinus silvestris*

¹ Léveillé, *Ann. des Sc. nat.*, VIII, p. 374 (1847).

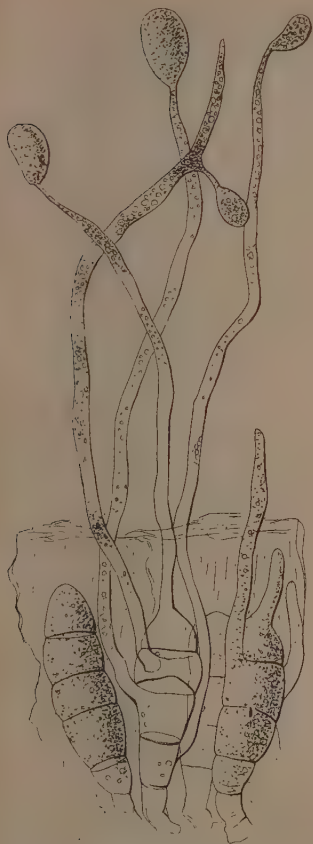


Fig. 38. — *Coleosporium Tussilaginis* (d'après Tulasne).

Probasides à divers ébats.

(*Peridermium Jaapii* Klebahn); sores à uredo hypophylles donnant des taches jaunes à la face supérieure, jaune orangé; urédospores en chapelets courts, globuleuses, elliptiques ou oblongues, verruculeuses, orangé jaunâtre; sores à probasides hypophylles formant de petites croûtes rouge sang; probasides cylindriques ou prismatiques, à membrane mince incolore, épaissies au sommet, à contenu orangé foncé, $65-100 \times 10-22$.

Cacalia, *Adenostyles*. — *C. Cacaliae* (D. C.) Wagner (*Uredo compransor* Berk. var. *Cacaliae-suaveolentis*; *U. Cacaliae-suaveolentis* S. et K.) — Ecidies sur feuilles de *Pinus montana* (*Peridermium Magnusianum* Ed. Fischer; *P. Magnusii* Wagner); spermogo-

nies seules sur *Pinus silvestris* ; sores à uredo hypophylles, orangés ; urédospores elliptiques, à verrues petites, mais très marquées ; sores à probasides hypophylles formant des croûtes rouges céracées ; probasides prismatiques, épaissies au sommet, $140 \times 18-25$.

Campanula, *Phyteuma*, *Specularia*. — C. *Campanulæ* (Pers.) Léveillé — Ecidies sur *Pinus silvestris* et *montana* (*P. oblongisporum* Rostrup ; *P. Rostrupi* Ed. Fischer ; *P. Kosmahlii* Wagner) ; sores à uredo épars et hypophylles, jaune rouge ; urédospores elliptiques, à petites et fortes verrues ; sores à probasides formant des croûtes jaune rouge, puis rouge sang, enfin brunes ; probasides prismatiques, épaissies au sommet, $100 \times 21-28$.

M. Klebahn a distingué dans le *Coleosporium Campanulæ* trois formes spéciales : *Campanulæ-rotundifoliæ* sur *Campanula rotundifolia*, pusilla, *Phyteuma spicatum*, suborbiculare, *Wahlenbergia hederacea* ; *Campanulæ-rapunculoidis* sur *Campanula glomerata*, rapunculoides ; *Campanulæ Trachelii* sur *Campanula Trachelium*.

Euphrasia, *Rhinanthus*, *Eufragia*, *Pedicularis*. — C. *Euphrasiæ* (Schum.) Winter — Ecidies sur *Pinus silvestris* et *montana* (*Peridermium Stahlîi* Kleb.) ; urédospores irrégulières, pour la plupart en forme de coin, à petites et fortes verrues ; sores à probasides rouges ; probasides prismatiques, épaissies au sommet, $105 \times 18-24$.

Inula, *Cupularia*. — C. *Inulæ* (Kunze) Ed. Fischer — Ecidies sur *Pinus silvestris* (*Peridermium Klebahnii* Ed. Fischer) ; sores à uredo dispersés et hypophylles, rouge orangé ; urédospores pour la plupart elliptiques,

à petites et fortes verrues peu serrées ; sores à probasides hypophylles, subépidermiques, formant de petites croûtes rouges ; probasides épaissies au sommet $100 \times 18-24$.

Melampyrum. — *C. Melampyri* (Rebent.) Klebahn
— Ecidies sur *Pinus silvestris*, *montana* (*Peridermium*



Fig. 39. — *Colcosporium Melampyri* (d'après Tulasne).

A droite et à gauche probasides, au milieu urédospores.

Soraueri Kleb.); urédospores elliptiques ou polyédriques, à verrues serrées assez fortes ; sores à probasides rouges, céracés ; probasides prismatiques, très épaissies au sommet, $115 \times 21-28$.

Petasites. — *C. Petasitis* De Bary — Ecidies sur *Pinus silvestris* (*Peridermium Boudieri* Ed. Fischer ; *P. Dietelii* Wagner) ; sores à uredo épars, orangés ; urédospores elliptiques ou ovoïdes, à petites verrues ; sores à probasides petits formant des croûtes rouges ; probasides prismatiques, épaissies au sommet, $100 \times 18-24$.

Senecio. — *C. Senecionis* (Pers.) Fr. — Ecidies sur *Pinus silvestris* et *montana*, *maritima*, *halepensis*, *aus-*

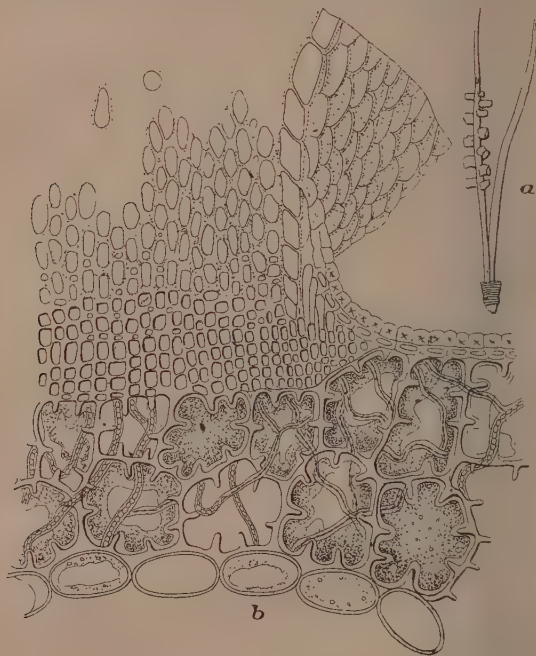


Fig. 40. — *Colcosporium Senecionis* (d'après Tubœuf).

Ecidies (*Peridermium*).

a, Ecidies sur feuilles de Pin.

b, Coupe d'une écidie.

triaca, *Laricio* (*Peridermium oblongisporum* Kleb.).
Le *P. oblongisporum* Kleb. en rapport avec les

Séneçons est la cause de la *Rouille des aiguilles du Pin* ; il est connu également sous le nom de *P. Pini* Cheval. *P. acicolum* Link, *P. Pini-acicola* R. Hartig. Il forme sur les aiguilles, surtout chez les arbres encore jeunes (de trois à dix ans) des organes allongés en forme de sacs, blanchâtres, qui se déchirent irrégulièrement et renferment des écidiospores oblongues ou globuleuses, de couleur orangée. Les écidies sont accompagnées de très petites spermogonies brun rougeâtre. Sores à uredo habituellement ronds, orangés ; urédospores oblongues, verruqueuses, orangées ; sores à probasides formant de petites croûtes rouges hypophylles ; probasides prismatiques épaissies au sommet, $100 \times 18-24$.

M. Wagner a distingué plusieurs formes en rapport avec les différents Séneçons. Le *Coleosporium subalpinum* Wagn. aurait pour hôtes le *Pinus montana* et le *Senecio subalpinus* ; le *Coleosporium Senecionis-Doronici* Ed. Fischer serait en rapport avec le *Senecio Doronicum* et le *Pinus montana*.

Les Cinéraires cultivées dans les jardins sont souvent parasitées par un *Coleosporium* dont il serait intéressant d'étudier les rapports.

Sonchus. — *C. Sonchi* (Pers.) Lévillé — Ecidies sur les feuilles de *Pinus silvestris* (*Peridermium Fischeri* Klebahn) ; urédospores arrondies, ovoïdes ou irrégulières, à verrues assez fortes et peu serrées ; sores à probasides formant des croûtes rouges aplaties ; probasides prismatiques, épaissies au sommet, $100 \times 18-24$.

Tussilago. — *C. Tussilaginis* (Pers.) Klebahn — Ecidies et spermogonies sur *Pinus silvestris* (*Peridermium Plowrightii* Klebahn) ; urédospores arrondies, ovales ou irrégulières, rappelant beaucoup celles du

C. Euphrasie, mais à membrane plus épaisse et à verrues plus fortes ; sores à probasides remplissant les espaces intercellulaires du mésophylle de la face inférieure des feuilles ; probasides prismatiques, épaissies au sommet, $140 \times 18-28$.

OCHROPSORA DIETEL ¹

Le genre *Ochropsora* (taches ocracées) ne renferme qu'une seule espèce, hétéroïque, sur Rosacées avec

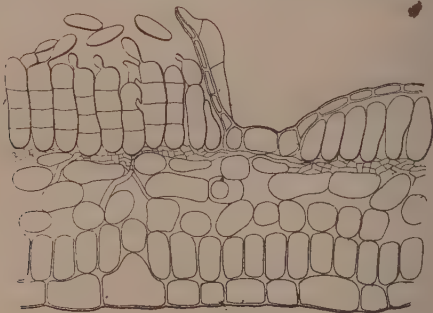


Fig. 41. — *Ochropsora Sorbi* (d'après Dietel).

Sores à probasides ; probasides en germination (à gauche).

écidies sur *Anemone nemorosa*. Il se distingue du *Coleosporium* par ses urédospores non disposées en cha-pelets, ses basidiospores fusiformes et non elliptiques, ses probasides non atténuées à la base, son péricidium cratériforme et non vésiculeux.

Sorbus aucuparia, *torminalis*, *Spiraea Aruncus*. —

¹ Dietel, *Bericht. d. Deutsch. botan. Gesellsch.*, p. 401 (1895).

O. Sorbi (Oud.) Dietel — Espèce hétéroïque formant ses spermogonies et ses écidies sur les feuilles et les calices de l'*Anemone nemorosa* (*Œcidium leucospermum* D. C.). Ecidies sur toute la face inférieure des feuilles, éparses, non confluentes, cratériformes, blanches; écidiospores obtuses, polyédriques, hyalines, très finement et abondamment verruqueuses; sores à uredo petits, hypophylles, épars, accompagnés de paraphyses soudées inférieurement en une sorte de péricidium, blanc jaunâtre ou grisâtres; urédospores globuleuses, elliptiques ou ovoïdes, hyalines ou brun très pâle, verruqueuses, à pore germinatif à peine marqué; sores à probasides hypophylles, arrondis ou oblongs, petits, couleur chair pâle, formant des pustules aplaties réunies en groupes plus ou moins larges; probasides cylindriques, palissadiformes, épaissies au sommet, grises, granuleuses, opaques, $70 \times 10-18$.

L'*Œcidium leucospermum* se distingue de l'*Œ. punctatum* par ses écidies plus petites à dents plus étroites et plus nombreuses. Dans l'*Œ. punctatum* la membrane des spores est plus épaisse à la base qu'au sommet, tandis que dans l'*Œ. leucospermum* elle est d'égale épaisseur. Les spermogonies de l'*Œ. punctatum* sont hypophylles, dans l'*Œ. leucospermum* elles sont épiphyllles.

IV. — CRONARTIACÉES

CRONARTIUM FRIES¹

Le genre *Cronartium* (étymologie douteuse et obscure, rappelant probablement l'aspect qu'il donne aux

¹ Fries, *Observationes mycologicæ*, I, p. 120 (1815).

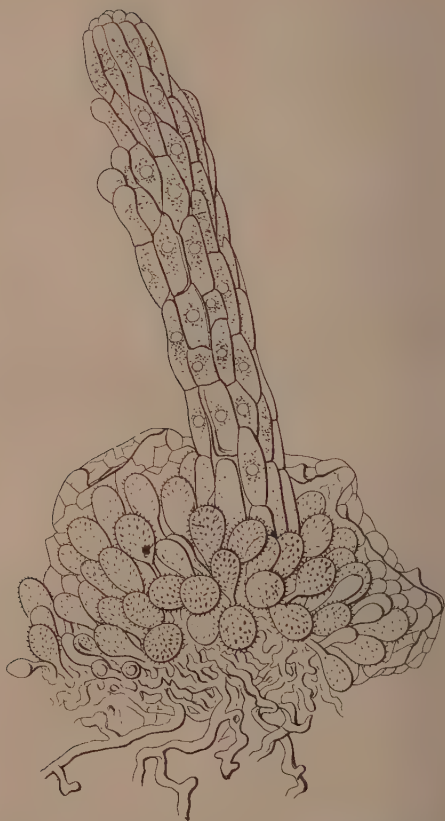


Fig. 42. — *Cronartium asclepiadeum* (d'après Tulasne).

Clavulé stérile avec urédospores à la base.

feuilles qui le portent, en les salissant, ou peut être sa conformation toute spéciale en forme de colonne entière ou de cirrhe) ne renferme que deux espèces hétéroïques, l'une sur le *Vincetoxicum* et les *Pivoines* avec écidies sur *Pinus silvestris*, l'autre sur les *Gro-seilliers* avec écidies sur *Pinus Strobus*. Il se distingue par ses probasides, nombreuses, sans périidium, soudées intimement les unes aux autres en forme de poils ou de colonnes.

Vincetoxicum et *Paeonia*.

— *C. asclepiadeum* (Willd.) Fr. — Espèce hétéroïque avec écidies sur les rameaux du *Pinus silvestris* (*Peridermium Cornui* Kleb. ; *P. Pini-corticola* Rabenh. ; *OEcidium Pini* Pers.). — La *Rouille de l'écorce des Pins* forme des vésicules ou



Fig. 43. — *Cronartium asclepiadeum* (d'après Tulasne).

a. Clavule avec probasides ;

b. Basides avec basidiospores.

des sacs blancs, atteignant près de deux centimètres, se déchirant irrégulièrement et renfermant des écidios pores orangées, elliptiques ou polyédriques, verru



Fig. 44. — *Cronartium asclepiadeum* (d'après Hartig).
Ecidies (*Peridermium*).

a. et b. Ecidies sur rameau et tronc de *Pinus silvestris*.

queuses. On rencontre aussi quelques spermogonies. La Rouille de l'écorce est beaucoup plus redoutable que celle des aiguilles et cause de véritables dégâts dans les plantations. D'ailleurs il est probable qu'il existe sous ce nom plusieurs espèces de *Peridermium* ayant des relations de parenté différentes.

Sores à uredo petits, en pustules, entourés d'un péri-dium qui s'ouvre par un pore au sommet ; urédospores ovoïdes ou elliptiques, aiguillonnées ; sores à probasides en colonnettes dressées, brunes ou jaune brun, disposées en larges groupes hypophylles ; probasides unicellulaires, elliptiques ou oblongues, lisses, jaunâtres hyalines, 56×14 .

Roumeguère a distingué comme variété *Poggiolanum* une forme qui croît dans le midi de la France sur *Asclepias speciosa*. Les urédospores seraient à peine échinulées.

Le *Cronartium flaccidum* (A. et S.) des pivoines n'est pas distinct, comme l'a montré M. Ed. Fischer. Il en est probablement de même des *Cronartium* sur *Nemesia*, Verveines et Balsamines qu'on rencontre parfois dans les jardins.

Le *Cronartium gentianeum* Thüm., sur *Gentiana asclepiadea*, paraît une espèce différente dont les rapports ne sont pas encore connus.

Pedicularis palustris. — C. *Pedicularis* Lindroth — Sores à probasides droits ou légèrement courbés, jaune roux, à peine atténués au sommet ; probasides à membrane très mince, jaunâtre pâle, elliptiques fusiformes, obtuses aux deux extrémités, $35-70 \times 8-16$.

Ribes. — C. *ribicolum* Dietrich — Espèce hétéroïque. Ecidies et spermogonies sur les rameaux des *Pinus Strobus*, *Cembra* (*Peridermium Strobi* Klebahn). Les écidies se distinguent surtout de celles de l'espèce précédente en ce que les écidiospores sont en grande partie complètement lisses ; les probasides sont un peu plus grandes que celles des *C. asclepiadeum*.

Le *Cronartium gramineum* Mont. n'est pas un Cham-

pignon, mais le résultat de la piqure d'un insecte sur les nœuds des *Poa*.

CHRYSOMYXA UNGER¹

Le genre *Chrysomyxa* (gelée dorée, par allusion à la consistance et à l'aspect des sores probasidiens) ne renferme dans la flore française que quatre espèces, les unes hétéroïques, les autres autoïques. Elles vivent, sous leurs diverses formes, sur les Ericacées, les Piro-lacées, les Empétracées et les Conifères. Les *Chrysomyxa* se distinguent, outre leur consistance spéciale, par leurs probasides peu nombreuses, superposées et soudées, disposées en sores ayant l'apparence de coussinets, peu visibles quand ils sont secs.

Empetrum. — *C. Empetri* (Pers.) Rostrup — Espèce autoïque. Sores à uredo hypophylles et épiphylls, orangé roux, pulvérulents ; urédospores en chapelet court, elliptiques, obtuses, polyédriques, verruculeuses jaune orangé. Les probasides auraient été observées d'après MM. Lagerheim et Rostrup. L'uredo constitue l'*Uredo Empetri* Pers.

Pirola. — *C. Pirolæ* (D. C.) Rostrup — Espèce autoïque. Sores à uredo petits, arrondis, pulvérulents de bonne heure, épars sur toute la face inférieure de la feuille ; urédospores en chapelets, polyédriques, obtuses, globuleuses ou elliptiques, jaune orangé, ponctuées verruculeuses ; sores à probasides petits, arrondis ou oblongs, céracés, jaune rouge, puis rouge sang, distribués sur toute la face inférieure des feuilles ; file de probasides, 100-120 \times 8.

¹ Unger, *Beiträge zur vergleichenden Pathologie*, p. 1, 1840.

Picea excelsa. — *C. Abietis* (Wallr.) Winter — Espèce autoïque. Sores à probasides disposés en séries linéaires sur des taches jaunâtres, jaune orangé ou rouge brun ; probasides cylindriques réunies en files atteignant cent millièmes de millimètre de longueur sur dix à quatorze, jaune orangé.

Rhododendron ferrugineum. — *C. Rhododendri*

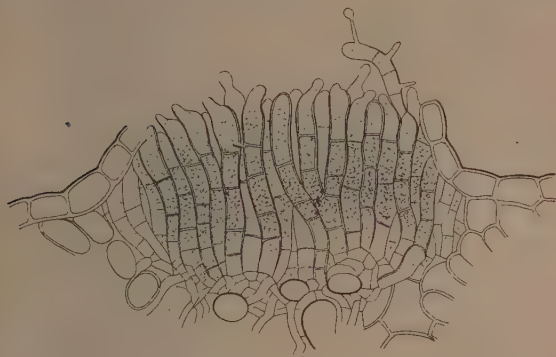


Fig. 45. — *Chrysomyxa Rhododendri* (d'après De Bary).

Probasides à différents états de germination.

(D. C.) De Bary — Espèce hétéroïque. Ecidies sur *Picea excelsa* (*Øecidium abietinum* A. et S.). La *Rouille vésiculaire des aiguilles de l'Épicéa* paraît sous la forme d'abord de spermogonies, puis de sacs membraneux, allongés, qui se déchirent irrégulièrement et sont remplis d'écidiospores elliptiques, verruculeuses, jaune orangé ; sores à uredo presque toujours hypophylles, épars ou en groupes, quelquefois dans les entre-nœuds ; urédospores en chapelets, ovoïdes, elliptiques ou irrég-

gulières, verruqueuses, jaune orangé, sans pore germinatif distinct ; sores à probasides rouge brun, réunis en groupes ; probasides en files de quatre à six, quelquefois rameuses, celle du sommet habituellement épaissie à l'extrémité, $20-30 \times 10-14$.

ENDOPHYLLUM LÉVEILLÉ ¹

Le genre *Endophyllum* (qui vit dans l'intérieur des feuilles) renferme quatre espèces, dont une sur les Crassulacées, deux sur les Valérianées et la dernière sur les Euphorbiacées. Il se distingue par ses probasides entourées d'un péridium et disposées à la façon d'écidies. Les caractères extérieurs sont à très peu de chose près ceux d'un *Oecidium*, mais la germination est toute différente et analogue à celle d'une probaside. On n'en connaît que les probasides et les spermogonies.

Centranthus ruber. — E. *Centranthi rubri* Poirault — Sores hypophylles, jaunâtres, disposés sans ordre, occupant souvent toute la face de la feuille, hémisphériques, d'assez grandes dimensions, à bord droit, entier, jaunâtres ; pas de tache ; spores subglobuleuses, elliptiques, polygonales, jaunâtres, à peu près lisses, à membrane assez épaisse, $18-24 \times 12-16$. — Très rare : Alpes-Maritimes, Var.

Sedum. — E. *Sedi* (D. C.) Lév. — Voir *Puccinia longissima* Schroëter.

Sempervivum. — E. *Sempervivi* Lév. — Spermogonies éparses entre les sores à probasides ; ces derniers dispersés sur toute la surface des feuilles, hémisphéri-

¹ Lévillé, *Novum genus Uredineorum* (*Bulletin de la Société philomathique*, p. 237, 1825).

ques, de grande dimension, jaune orangé, à péricarpium s'ouvrant par un pore terminal, puis en forme de coupe ; probasides globuleuses ou obtuses polyédriques, jaune brun, finement verruculeuses, sans pore germinatif marqué, germant facilement, $24-35 \times 21-28$. — Fréquent sur les Joubarbes cultivées qu'il déforme et dont les feuilles pâlisent en s'allongeant et en se rétrécissant.

M. R. Maire a signalé, sous le nom de *E. Sempervivi* var. *æcidoides*, une très curieuse variété de cette plante dans laquelle les probasides germent à la façon d'écidiospores.

Valeriana tuberosa. — *E. Valerianæ-tuberosæ* R. Maire

— Sores hypophylles, plus rarement sur les deux faces, régulièrement épars sur toute la surface, jaunes, à péricarpium en grelot blanchâtre, entier ou légèrement déchiré au sommet ; probasides globuleuses ou polyédriques, verruqueuses, à huit ou dix pores germinatifs, jaune orangé $18-23 \times 17-21$. — Cette espèce très rare empêche souvent, mais pas toujours, la plante nourricière de fleurir ; on la trouve non seulement sur



Fig. 46. — *Endophyllum Sempervivi* sur rosette de *Sempervivum* (d'après Kerner).

les feuilles, mais encore sur les tiges et les fleurs. — Côte d'Or. Jardin botanique de Lyon.

Euphorbia amygdaloides. — *E. Euphorbiæ-silvaticæ* (D. C.) Winter — Spermogonies hypophylles ou épiphylls ; sores hypophylles distribués plus ou moins régulièrement, à péricarpium cupulé, dressé ou recourbé et lacinié au sommet ; probasides obtuses polyédriques, finement verruqueuses $16-26 \times 12-18$.

SCHROETERIASTER MAGNUS ¹

Le genre *Schroeteriaster* (dédié au botaniste Schroëter) ne renferme qu'une seule espèce d'Allemagne qu'on

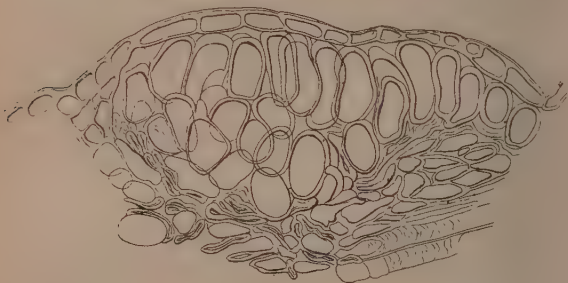


Fig. 47. — *Schroeteriaster alpinus* (d'après Magnus).

Coupe d'un sore à probasides.

pour la trouver en France sur le *Rumex alpinus*. Il ressemble à un *Uromyces* (*U. alpinus* Schroëter), mais ses probasides en chapelet forment des couches lenticu-

¹ Magnus, Eine neue Uredineengattung *Schroeteriaster*, etc. (*Berichte d. Deutsch. bot. Gesellsch.*, p. 129, 1896).

lares ; les sores à uredo n'ont ni périidium ni paraphyses ; les urédospores sont solitaires avec les pores germinatifs bien marqués.

Rumex alpinus. — *S. alpinus* (Schroëter) Magnus — Uredo et probasides. Caractères du genre. Probasides, $28-35 \times 11-15$.

Formes qui n'ont pu être encore rapportées à des genres autonomes (Urédinées inférieures).

OECIDIUM HILL ¹

Renonculacées.

Aconitum Napellus. — OE. *Aconiti-Napelli* (D. C.) Winter — Ecidies très rapprochées cylindriques, à bord jaunâtre, divisé, recourbé, sur des taches jaunes puis brunes pustuliformes ; écidiospores polygonales, jaune orangé.

Aconitum paniculatum. — OE. *Aconiti-paniculati* Ed. Fischer — Ecidies hypophylles rapprochées en groupes plus ou moins larges, cratériformes ; écidiospores elliptiques ou globuleuses, très finement et abondamment verruqueuses. Se distingue du précédent surtout par les cellules du périidium moins épaissies.

Adonis æstivalis. — OE. *Solms-Laubachii* Boy. et

¹ J'adopte la graphie *Œcidium*, qui me semble la seule admissible. Hill, le créateur du genre, *History of Plants*, p. 64 (1773), a eu soin de donner l'étymologie, qu'il dérive de *Oicidion* (cellule).

Jacz. — Écidies en groupes sur des protubérances, jaune pâle, cylindriques, lacérées au sommet ; écidiospores jaune pâle, polygonales, fortement verruqueuses. — Hérault.

Anemone Hepatica. — OE. *Hepaticæ* Beck — Écidies irrégulièrement disposées en groupes arrondis sur des taches jaunes, convexes, cylindriques, à bord blanc, divisé, légèrement recourbé ; écidiospores anguleuses, jaune orangé, verruculeuses.

Helleborus viridis. — OE. *Hellebori* Ed. Fischer — Spermogonies épiphylls ou placées entre les écidies à la face inférieure des feuilles ; écidies en groupes arrondis, cratériformes ; écidiospores globuleuses ou obtuses polyédriques, finement et abondamment verruqueuses.

Isopyrum thalictroides. — OE. *Isopyri* Schroët. — Spermogonies disposées en petits groupes ; écidies en cercles simples ou concentriques, peu rapprochées, cylindriques ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, orangé roux.

Ranunculus. — OE. *Ranunculacearum* D. C. — Il convient de placer sous ce nom toutes les formes sur Renoncules, dont les rapports de parenté n'ont pas encore été fixés avec certitude (*R. Flammula*, *parnasifolius*, etc.).

L'écidium sur *R. aconitifolius*, *alpestris*, *glacialis* serait, d'après M. Krieg, en rapport avec l'*Uromyces Dactylidis*.

Thalictrum fœtidum. — OE. *Thalictri-fœtidi* Magnus — Écidies petites localisées sur les axes, les pédoncules floraux et les organes de la floraison, cratériformes ; écidiospores lisses.

Berbéridacées.

Berberis. — OE. *Berberidis* Gmel. Cfr. *Puccinia Graminis.*

Crucifères.

Barbarea. — OE. *Barbarea* D. C. — Ecidies irrégulièrement disposées, serrées, cupulées, sur des taches brunes, à bord blanchâtre peu ou pas recourbé, lacinié; écidiospores anguleuses, jaune clair, verruculeuses.

Biscutella levigata. — OE. *Biscutellæ* Noelli — Spermogonies éparses ou en très petits groupes; écidies sur les deux faces, sur de petites taches jaunes elliptiques, disposées en cercle par quatre à quatorze, orangées; écidiospores irrégulières, globuleuses ou polygonales à bord hyalin, jaune orangé.

Brassica. — OE. *Brassicæ* Trabut — Sur les deux faces; écidies en cercles concentriques, pustuliformes, blanches sur une tache purpurine, arrondies puis évasées à bord lacéré; écidiospores arrondies-anguleuses, lisses, hyalines, à membrane épaisse.

Algérie; à rechercher en France.

Peut-être en rapport avec *Puccinia Trabuti* sur *Phragmites isiaca.*

Isatis tinctoria. — OE. *Isatidis* Re — Spermogonies isolées ou par petits groupes; écidies sur les deux faces, mais plutôt hypophylles, sur les tiges et les fruits qui s'épaississent dans la partie correspondante, disposées sur de larges taches, éparses ou groupées en cercles concentriques, rarement confluentes, à bord lacinié et recourbé, jaune brunâtre; écidiospores polymorphes, globuleuses ou anguleuses, orangées, très lisses.

Caryophyllacées.

Silene Otites. — OE. Otitis Schlecht. — Ecidies hypophylles ou sur les deux faces, solitaires ou groupées, pustuliformes, puis cylindriques, orangées, à sommet divisé en trois lanières ; écidiospores globuleuses ou ovales, jaune orangé.

Silene noctiflora. — OE. gregarium Haszlini — Ecidies éparses, hypophylles, peu nombreuses, cupulées déprimées, à bord droit entier ; écidiospores globuleuses, jaunes ; spermogonies hypophylles.

Géraniacées.

Geranium sanguineum. — OE. Tranzschelianum Lindroth — Spermogonies peu nombreuses ; écidies hypophylles, avec taches, solitaires ou en petits groupes, à bord jaunâtre, sublacinié, recourbé, de bonne heure caduc ; écidiospores globuleuses elliptiques, finement verruculeuses.

Rutacées.

Ruta chalepensis. — OE. Rutæ P. Hariot — Spermogonies épiphylls ; écidies hypophylles ou sur le pétiole qui est complètement envahi, sur une tache peu visible, jaune roux, peu nombreuses, hémisphériques ; écidiospores globuleuses ou oblongues, régulières, à membrane épaisse, jaunes, finement verruculeuses.

Rhamnacées.

Rhamnus. — OE. Rhamni Gmel. — Il faut ramener à cette espèce les écidiums sur *Rhamnus* dont la pa-

renté n'est pas établie et qui ne concordent pas avec ceux des *Puccinia coronata* et *Lolii*.

Rhamnus Alaternus. — OE. Alaterni R. Maire — Ecidies jaunes, cylindriques, à bord peu recourbé plus ou moins lacinié ; écidiospores globuleuses ou polyédriques, orangées, très finement verruculeuses.

Légumineuses.

Cytisus hirsutus. — OE. Cytisi Voss — Ecidies habituellement hypophylles, disposées en cercle, rarement sur les pétioles et sur la face supérieure, à bord blanc déchiré, tache jaune ou brune ; écidiospores globuleuses ou polygonales, lisses.

Rosacées.

Spiræa Aruncus. — OE. Arunci D. C. — Ecidies hypophylles, en groupes, petites, d'abord mamelonnées, puis coniques et enfin cupulées cylindriques, à bord droit ou à peine réfléchi, entières ou très légèrement laciniées, jaune pâle, sur une tache jaune sale ; écidiospores globuleuses ou polygonales, finement et abondamment verruculeuses, jaunes.

OEnothéracées.

Circæa. — OE. Circææ Césati — Spermogonies en petits groupes, jaune roux pâle ; écidies en groupes circulaires ou concentriques, cupulées, à bord blanc jaunâtre ou blanchâtre, lacinié, sur des taches arrondies ou irrégulières brunâtres bordées de jaune pâle ; écidiospores polygonales, lisses, orangé roux pâle.

Lythrariées.

Lythrum Salicaria. — OE. pallidum Schn. — Ecidies éparses, rarement disposées en groupes, habituellement hypophylles, peu saillantes, jaunes, presque entières au bord ; écidiospores jaunâtres, puis hyalines, arrondies anguleuses.

Paronychiacées.

Herniaria hirsuta. — OE. Herniariæ Scalia — Pas de taches ; écidies éparses ou subconfluentes, occupant toute la face inférieure des feuilles, cupulées, à bord entier, infléchi ou légèrement crénelé ; écidiospores subglobuleuses-anguleuses, finement granuleuses, jaunâtre très pâle.

Crassulacées.

Umbilicus pendulinus. — OE. Umbilici Trotter — Ecidies hypophylles ou sur les deux faces, disposées en groupes orbiculaires, hémisphériques ou en coupe, à bord jaunâtre presque entier ; écidiospores subglobuleuses ou allongées, blanchâtres, lisses.

Grossulariées.

Ribes. — Les *Ribes* sont en rapport, au point de vue de la production des écidies, avec plusieurs *Puccinies* sur *Carex* que l'on trouvera indiquées à leur place. L'OE. *Grossulariæ* Schum. peut être défini comme il suit : spermogonies jaune miel ; écidies généralement en groupes sériés, annuliformes, sur des taches

arrondies fréquemment épaissies, cylindriques, à bord blanc, lacinié ; écidiospores orangé roux, hyalines, très légèrement et à peine verruqueuses.

L'écidium vient non seulement sur les feuilles, mais encore et fréquemment sur les pétioles et les fruits.

Ombellifères.

Fœniculum. — OE. *Fœniculi* Cast. — Sur les rameaux et les fruits ; écidies serrées, petites, cylindriques, blanchâtres, à bord lacinié ; écidiospores globuleuses, jaune orangé, à membrane épaisse finement verruqueuse, $25-27 \times 22$.

L'*Œcidium Umbelliferarum* Boy. et Jacz. doit lui être rapporté en synonyme.

Pencedanum palustre. — OE. *Thysselini* Lindroth — *Spermogonies* très rares ; écidies en groupes pustuliformes, sur un subiculum épais, sur les feuilles et les tiges, jaunes, à peine saillantes ; écidiospores arrondies elliptiques, finement verruqueuses.

Valérianacées.

Valerianella. — OE. *Valerianellæ* Biv. Bern. — Hypophylle, plus rarement épiphyllé ; écidies nombreuses, isolées, campanulées, laciniées, à bord recourbé, blanc jaunâtre ; écidiospores globuleuses, orangées.

Centranthus Calcitrapa. — OE. *Centranthi* Thüm. — Écidies rapprochées, cupulées, à bord large, blanc, déchiré, recourbé ; écidiospores polygonales, orangées, finement verruqueuses.

Dipsacées.

Knautia, Scabiosa. — OE. Scabiosæ Dozy et Molk. — Pycnides entourées par les écidies hypophylles ou sur les deux faces ; écidies disposées en petits groupes sur des taches brunes arrondies ou irrégulières, cratéri-formes, à bord denticulé, non recourbé, verdâtres, puis jaunâtres et enfin plus pâles ; écidiospores sphériques ou oblongues, anguleuses, jaunâtres, finement et abondamment verruqueuses.

Composées.

Achillea Ptarmica. — OE. Ptarmicæ Schroët. — Ecidies rapprochées, en séries, sur des taches longues d'un centimètre, aplaties, à bord lacéré, blanchâtre ; écidiospores subglobuleuses, lisses, jaune orangé. Peut être en rapport avec *Puccinia Schroeteriana* Kleb.

Bupthalmum salicifolium. — OE. zonale Duby p. p. — L'écidium sur *Bupthalmum* ne serait pas identique à celui qui croît sur *Pulicaria dysenterica*.

Carduus defloratus. — OE. Cardui Sydow — Spermogonies épiphylls, en groupes ; écidies hypophylles disposées en groupes orbiculaires sur des taches irrégulières jaunes ou brunâtres, cupulées-cylindriques à bord blanchâtre, lacinié ; écidiospores globuleuses ou anguleuses, orangées, finement granuleuses.

Centaurea Cyanus. — OE. Cyani D. C. — Ecidies également réparties sur toute la face inférieure des feuilles sur des taches jaunes, blanchâtres, d'abord hémisphériques, à bord lacinié et recourbé ; écidiospores blanc jaunâtre, puis roussâtres.

Cirsium Erisithales. — OE. *Cirsii-Erisithalis* Magnus — Appartient probablement au *P. Caricis-frigidæ* Ed. Fischer. Écidies en groupes arrondis, hypophylles, nombreuses, sur des taches souvent violettes, blanc jaunâtre, cratériformes; écidiospores à membrane mince, globuleuses ou polyédriques, finement verruqueuses.

Composées. — De nombreuses espèces de Composées appartenant à un grand nombre de genres sont parasitées par des écidiums qu'il faut rapporter provisoirement, jusqu'à ce que la parenté en soit bien établie, à l'OE. *Compositarum* Mart.

C'est le cas d'un *Œcidium* sur *Centaurea nigra* (Jura) peut être en rapport avec *P. tenuistipes* Rostrup, mais pas avec *P. arenariicola* Plow. de la région maritime.

Crepis fætida. — OE. *Barkhausiæ* Roumeguère — Sur les deux faces des feuilles; écidies arrondies, blanchâtres, à bord soyeux, peu recourbé, en groupes compacts et serrés; écidiospores globuleuses, jaune d'or, finement ponctuées.

Crepis montana. — OE. *Crepidis-montanæ* Sydow — Sur les deux faces des feuilles; écidies cupulées, jaunes, à bord lacinié, réfléchi, disposées en groupes arrondis peu serrés sur des taches jaunes orbiculaires; écidiospores globuleuses ou subglobuleuses, finement verruqueuses, jaunâtres.

Homogyne alpina. — OE. *Homogynes* Schroëter — Spermogonies épiphylls en petits groupes arrondis; écidies disposées en séries annulaires sur des taches arrondies, souvent confluentes, cylindriques, à bord blanc lacinié; écidiospores finement ponctuées, orangé roux.

Inula crithmoides. — OE. *Compositarum* var. *Inulæ-*

crithmoidis Pat. — Ecidies sur les deux faces disposées irrégulièrement sur des taches jaunâtre brun, cupulées, petites, blanches, à bord élégamment denté ; écidiospores subglobuleuses, souvent anguleuses, lisses.

Inula Helenium. — Œ. *Inulæ-Helenii* Constantineanu — Spermogonies en petits groupes ; écidies hypophylles formant des taches jaunes distinctes irrégulières, cupulées, à bord blanchâtre, recourbé, très finement denticulé ; écidiospores polygonales, isodiamétriques ou un peu allongées, jaunâtres, très finement ponctuées. — Appartiendrait, d'après M. Tranzschel, à un *Puccinia* sur *Phragmites* (*P. Inulæ-phragmiticola*).

Leontopodium alpinum. — Œ. *Leontopodii* (Vogl.) Ed. Fischer — Hypophylle ; écidies cachées dans le tomentum des feuilles, taches jaunâtres, très serrées, très longues ; écidiospores jaunes.

Leucanthemum Parthenium. — Œ. *Parthenii* Pat. et Har. — Ecidies régulièrement réparties sur toute la face inférieure des feuilles, jaunâtres, tubuleuses, à bord recourbé et incisé ; écidiospores globuleuses anguleuses, jaunâtres, presque lisses. — Dans les jardins, à Poligny (Jura).

Petasites. — Œ. *Petasitidis* Sydow — Spermogonies épiphylls, en groupe ; écidies hypophylles disposées en groupes arrondis sur des taches orbiculaires ou irrégulières, jaunes ou brunâtres, cupulées-aplaties, à bord assez large, lacinié ; écidiospores globuleuses ou anguleuses, orangées, finement granuleuses.

Scorzonera parviflora. — Œ. *Scorzonæræ* (Cast.) Lagerh. — Ecidies hypophylles disposées en cercle sur des taches petites et pourpres, cupulées ; écidiospores

arrondies globuleuses, finement verruculeuses. — Bouches-du-Rhône.

Senecio. — OE. *Senecionis* Desmaz. (OE. *Senecionis* Fischer). — Les Seneçons servent d'habitat à un certain nombre d'écidiûms. Les uns vont avec le *Puccinia Senecionis* et le *P. silvatica* ; pour d'autres la parenté n'est pas susceptible d'être établie avec certitude, et on peut les ranger sous la dénomination d'*Œcidium Senecionis* Desmaz.

Senecio aquaticus, barbareaefolius. — OE. *Margueryanum* R. Maire — Ecidies sur les deux faces, groupées sur des taches jaunâtres, souvent disposées le long des nervures, jaunâtres, cratériformes, à bord lacéré, recourbé ; écidiospores globuleuses ou polyédriques, jaunes, très finement verruculeuses. — Bourgogne, Champagne, Lorraine.

Senecio paludosus. — OE. *paludosum* Passerini — Sur les deux faces ; écidies petites, formant des groupes étendus sur des taches jaunâtres, à bord lacéré denté.

Campanulacées.

Campanula rotundifolia. — OE. *Campanulæ* Gailard — Hypophylle ; écidies dispersées sans ordre ou en groupes circulaires, sans taches, jaunâtres ; écidiospores arrondies ou anguleuses, très pâles, à parois striées plissées.

Phyteuma betonicaefolium, orbiculare. — OE. *Phytematis* Unger — Spermogonies disséminées entre les écidies ; écidies hypophylles, peu serrées, occupant une grande partie ou même la totalité de la face inférieure des feuilles, cratériformes, à bord blanc jaunâtre ; éci-

diospores en files très nettes, obtuses, polyédriques finement et abondamment verruqueuses.

Cette espèce a été considérée comme appartenant à l'*Uromyces Phyteumatum*, mais elle doit être rapportée à l'*Uromyces Caricis-sempervirentis* Ed. Fischer.

Boraginacées.

Boraginacées. — OE. *Asperifolii* Pers. — On peut réunir sous ce nom les écidiums dont la parenté n'est pas fixée aux *Puccinia dispersa* et *bromina* (*Cerinthe*, *Symphytum bulbosum*, *Pulmonaria* (*OEcidium Pulmonariæ* Thüm. p. p.), etc.). Sur *Cerinthe minor* l'*OEcidium* serait, d'après M. Tranzschel, en relation avec *P. Cerinthes-agropyrina*).

Heliotropium europæum. — OE. *Heliotropii-europæi* Schroëter (OE. *Heliotropii* Boy. et Jacz.). — *Spermogonies* habituellement épiphylls, en petits groupes arrondis, rouge orangé ; écidies généralement hypophylles disposées en cercles simples ou concentriques, sur des taches jaunâtres, étroites à la base, d'abord globuleuses, aplaties, à bord obtus légèrement denticulé ; écidiospores arrondies ou subanguleuses, jaune orangé, très finement ponctuées ou à peu près lisses. — Montpellier.

Labiées.

Brunella. — On trouve un écidium sur *Brunella*, en des localités où n'existe pas le *Molinia*. Il y aurait peut-être deux espèces différentes, et l'OE. *Prunellæ* Winter doit être provisoirement conservé.

Glechoma hederacea. — OE. *Glechomæ* Gaillard —

Écidies hypophylles, nombreuses, serrées, sans tache à la face inférieure, cupulées, jaune d'or, à bord entier ; écidiospores jaunâtres, arrondies ou bosselées, lisses. — Environs de Paris.

Teucrium Scorodonia. — OE. *Teucii-Scorodonie* P. Har. — Écidies hypophylles, nombreuses, disposées en groupes plus ou moins confluent, sur des taches roussâtres, petites, jaune roux, à bord entier, à peine réfléchi ; écidiospores globuleuses ou polyédriques, à membrane épaisse, d'un jaune pâle, finement verruqueuses. — Normandie.

Plantaginacées.

Plantago lanceolata. — OE. *Plantaginis* Cés. — Spermogonies très rares ; écidies sur les deux faces, éparses ou disposées en cercle sur des taches petites ou étendues, cylindriques, à peine recourbées au bord ; écidiospores globuleuses ou elliptiques, verruqueuses. Serait en rapport avec *Puccinia Cynodontis* Desmaz.

Salsolacées.

Suaeda fruticosa. — OE. *Chenopodii-fruticosi* D. C. — Sur les deux faces ; écidies groupées par sept à dix, d'abord convexes, puis cylindriques, droites, à bord irrégulièrement lacinié, très fragiles ; écidiospores sphériques, orangées, granuleuses. Appartient peut-être à *Uromyces Chenopodii*.

Euphorbiacées.

Euphorbia. — Les écidiums qui ne présentent pas de rapports avec d'autres Urédinées (*Uromyces Pisi*, *stria-*

tus, etc.) doivent être rangés sous la dénomination d'*Œcidium Euphorbiæ* Gmel. (*Euphorbia amygdaloïdes*, etc.).

Euphorbia Cyparissias. — Œ. lobatum Körn. — Ecidies peu saillantes, à bord divisé en un petit nombre (quatre) de lanières blanches, très longues, larges, bientôt caduques; écidiospores sphériques, jaune orangé.

M. Ed. Fischer a séparé, sous le nom d'*Œcidium Euphorbiæ-Gerardianæ*, un *Œcidium* distinct par les cellules du péricidium carrées à parois beaucoup plus épaisses, les écidiospores habituellement plus petites, à membrane moins épaisse, plus verruqueuse. Il serait en rapport avec un *Uromyces* sur *Ononis rotundifolia*.

Mercurialis annua. — Œ. Marci Bubak — Spermogonies hémisphériques brunâtres; écidies déformant et hypertrophiant les feuilles, les pétioles et les tiges, à bord blanc, infléchi et lacinié; écidiospores globuleuses ou oblongues, polygonales, lisses, jaunâtres.

Conifères.

Picea excelsa. — Œ. conorum Piceæ Reess (*Peridermium conorum* Thüm.). — Ecidies à la face externe des écailles, atteignant un demi-centimètre de diamètre, disposées irrégulièrement, peu nombreuses (une à deux sur chaque écaille), irrégulièrement convexes, blanches; écidiospores elliptiques, orangées, couvertes de grosses verrues prismatiques. Peut être en rapport avec *Chrysomyxa Pirolæ*.

Abies pectinata. — Œ. pseudocolumnare Kühn — Ecidies hypophylles, sur deux rangs, sans modification de la feuille, qui est plus ou moins colorée blanchâtre ou vert pâle, globuleuses, ovales ou étroitement

allongées, blanchâtres, à bord irrégulièrement déchiré; spores blanches, globuleuses, ovoïdes ou elliptiques, finement verruqueuses, trigones sur la tranche. Distinct d'*Œ. columnare* et *elatinum* par les spores blanches plus grosses et irrégulières. Se trouve sur les plantes jeunes ou âgées dans toute leur hauteur.

Liliacées.

Muscari comosum. — Œ. *Muscari* Linhart — Écidies éparses ou disposées en lignes sur des taches pâles ou jaunâtres, à bord presque entier et infléchi; écidiospores arrondies, elliptiques ou piriformes, orangées, verruqueuses.

Scilla bifolia. — Œ. *Scillæ* Fuckel — Spermogonies mêlées en petits groupes aux groupes d'écidies; écidies en groupes annulaires, cratériformes, à bord rétréci et lacinié; écidiospores obtuses polyédriques ou globuleuses, finement et abondamment verruqueuses. Cette espèce appartient probablement à une Puccinie du groupe du *Puccinia sessilis*.

On a décrit quelques *Œcidium* qui ne sont que des spermogonies d'Urédinées (*Œcidium exanthematicum* Unger etc.). Nous n'en parlerons pas davantage, leur description ayant été donnée avec celle des espèces auxquelles ils appartiennent.

CÆOMA TULASNE ¹

Les *Cæoma* (brûlure) ne diffèrent des *Œcidium* que par l'absence de péridium. Ils correspondent aux formes écidienues des *Mélampsoracées*.

¹ Tulasne, *Ann. des Sc. nat.*, II, 1854, p. 170.

Arum. — *C. Ari-italici* Duby — Hypophylle ; sores arrondis ou lancéolés, circulaires, entourant un groupe de spermogonies, jaune pâle, pulvérulents ; spores globuleuses ou elliptiques ou obtuses-polyédriques, hyalines, orangé pâle, finement ponctuées.

Ribes. — *C. confluens* (Pers.) Schroëter — Spermogonies jaunâtres aplaties, orbiculaires, généralement éparses ; sores arrondis, elliptiques ou irréguliers, aplatis, solitaires ou disposés en groupes arrondis ou irréguliers, quelquefois confluent, orangé pâle ; spores globuleuses ou elliptiques, souvent anguleuses, orangé roux, finement et abondamment ponctuées-verruculeuses.

Rosa pimpinellifolia. — *C. exitiosum* Sydow — Sores confluent sur les feuilles et les jeunes rameaux, qu'ils déforment profondément, orangés, pulvérulents ; spores subglobuleuses, elliptiques ou oblongues, orangées, ponctuées ; paraphyses hyalines, claviformes.

Saxifraga (surtout espèces alpines). — *C. Saxifragæ* (Strauss) Winter — Spermogonies éparses, épiphylls, orangées ; sores épiphylls, plus rarement hypophylls, orangé rouge, aplatis, petits, isolés ou répandus sur toute la surface des feuilles ; spores globuleuses ou polyédriques, jaune orangé, finement verruqueuses ; paraphyses hyalines ou jaunes au sommet.

Le *C. Saxifragæ* appartient en grande partie au *Melampsora alpina* Juel sur *Salix herbacea*.

Tropæolum (Capucine). — *C. Tropæoli* (Desmaz.) (*Uredo Tropæoli* Desmaz.) — Hypophylle ; taches jaune pâle ; sores petits, épars ou confluent, fauve pâle, plats ; spores subglobuleuses, ovoïdes ou elliptiques, finement verruculeuses, à membrane épaisse. — Très rare : Nord de la France.

ROESTELIA REBENTISCH ¹

Le genre *Ræstelia*, dédié au pharmacien allemand Ræstel, correspond aux formes écidienne des *Gymnosporangium*. Les espèces qui le composent ont le péricidium allongé, cylindrique, conique, finement lacinié ou grillagé.

PERIDERMIIUM LINK ²

Le genre *Peridermium* (entouré d'une membrane) renferme surtout les formes écidienne d'assez grande dimension des *Coleosporium* et *Cronartium*. Le péricidium se déchire irrégulièrement à la maturité, de façon que les spores paraissent enveloppées par une sorte de membrane. Les spores portent des pores germinatifs plus ou moins nombreux ; elles sont entremêlées de *cellules intermédiaires* qui en se détruisant contribuent à les mettre en liberté et naissent par cloisonnement oblique de la cellule mère de la spore qui les surmonte. Avec M. Diétel, nous ne considérons pas les *Peridermium* comme distincts des *Œcidium*. Les formes corticales, à l'exclusion de celles qui se développent sur les feuilles, présentent, d'après M. Vuillemin, des contreforts appliqués à la face interne du péricidium et prolongés au sommet en filaments rigides qui donnent au bord libre un aspect lacinié.

MM. J.-C. Arthur et F.-D. Kern ³ ont proposé une

¹ Rebentisch, *Prodromus Floræ Neomarchicæ*, p. 330 (1804).

² Link, *Species Plantarum*, VI, 2, p. 66 (1824).

³ Vuillemin, *Comptes rendus Acad. Sc.*, 19 juin 1893, p. 1464-1467 ; *Recherches sur les Rouilles des Pins*, 1894.

⁴ J.-C. Arthur et F. D. Kern, *North american species of Peridermium* (*Bulletin of the Torrey botanica Club*, 33, p. 407, 1906).

classification des *Peridermium* en rapport avec les genres d'Urédinées auxquels ils correspondent :

Spermogonies subcuticulaires.

Ecidies cylindriques.

Ecidies en forme de languette.

Spermogonies sous épidermiques.

Ecidies à péricidium ne présentant qu'une épaisseur de cellules.

Sur *Pinus*.

Sur d'autres Conifères.

Spermogonies subcorticales.

Ecidies à péricidium présentant plus d'une épaisseur de cellules.

Pucciniastrum.

Melampsorella, Melampsoridium.

Coleosporium.

Chrysomyxa.

Cronartium.

On connaît quelques espèces dont les relations avec des genres plus élevés en organisation n'ont pas encore été vérifiées. C'est le cas du *Peridermium Pini* (Willd.) Klebahn, qui ne diffère du *P. Cornui* que par de faibles caractères, tels que les filaments de la face interne du péricidium plus rigides et, du *P. Barteli* Vuill., rencontré dans les Pyrénées sur le *Pinus montana*, à spores plus grandes que dans les autres espèces et qui, quoique ramicole, se comporte plutôt comme espèce foliicole.

M. Vuillemin a encore signalé sur les feuilles des Pins, un *Peridermium* qui présente tous les caractères du *P. Pini* des rameaux.

UREDOPERSOON¹

Le genre *Uredo* (brûlure) comprend actuellement un certain nombre d'espèces dont les rapports ne sont pas connus, les unes, et c'est le plus grand nombre, sans péricidium, les autres munies d'un péricidium.

VIOLARIÉES.

Viola biflora. — *U. alpestris* Schroëter — Sores hypophylles petits, subglobuleux ou irréguliers, épars ou groupés, souvent confluent, jaune ocracé ; urédospores fusiformes ou irrégulières, coniques au sommet, lisses, jaune pâle.

CARYOPHYLLACÉES

Dianthus (espèces cultivées). — *U. dianthicola* P. Hariot — Sores sur les deux faces des feuilles, souvent confluent en groupes oblongs ou elliptiques, ferrugineux ; urédospores jaune brun, à membrane épaisse, elliptiques ou globuleuses, verruqueuses, à deux-trois pores germinatifs.

Silene inflata. — *U. Cucubali* Desmaz. — Sores sur les deux faces, petits, roux, épars ou groupés ; urédospores globuleuses, verruqueuses. Probablement en rapport avec *Puccinia Silenes* Schroëter.

OXALIDACÉES

Oxalis stricta. — *U. Oxalidis* Lév. — Hypophylle ; sores épars, punctiformes, bruns, entourés d'une tache blanc jaunâtre ; urédospores globuleuses, lisses, pédicellées. Très rare, indiqué à Nevers ; ne paraît pas avoir

¹ Persoon, in *Usteri Neuen Annalen*, IX, p. 16 (1795).

été retrouvé. La figure donnée par Lévillé représente un *Uromyces*, et la plante nourricière pourrait bien être une Légumineuse.

ÉRYTHROXYLACÉES

Erythroxyton Coca. — U. *Erythroxyli* Graziani — Sores hypophylles, nombreux ou épars, petits, globuleux ou confluent et alors irréguliers, sur des taches indéfinies de même couleur à la face inférieure et ferrugineuses en dessus ; urédospores elliptiques, ovales ou piriformes, arrondies au sommet, tronquées ou atténuées dans le bas, brun ocracé, finement échinulées, à un ou deux pores germinatifs souvent latéraux. — Abondant dans les pharmacies sur les feuilles de *Coca*.

PIROLACÉES

Pirola. — U. *Pirolæ* (Gmelin) Winter — Sores formant de petites pustules orangées hypophylles, souvent réunis en petits groupes sur des taches jaunâtres et entourés d'un péricardium ; urédospores longuement elliptiques ou claviformes, à membrane épaisse, aiguillonnées, jaunâtre orangé, sans pores germinatifs. — Pourrait appartenir à un *Pucciniastrum*.

COMPOSÉES

Andryala integrifolia. — U. *Andryalæ* Sydow — Sores sur les deux faces, sans taches, épars, petits, punctiformes, bruns ; urédospores globuleuses, subglobuleuses ou elliptiques, brunes, échinulées, à deux pores germinatifs.

RUBIACÉES

Crucianella maritima. — *U. mediterranea* Lindroth — Sores petits, cendré roux, sur les deux faces des feuilles et sur les tiges ; urédospores globuleuses ou elliptiques, cendré brun ou roussâtres, à aiguillons abondants et tronqués, à membrane assez épaisse, à six ou neuf pores germinatifs. — Montpellier.

SALSOLACÉES

Beta. — *U. beticola* West. — N'est que la forme uredo de l'*Uromyces Betae* (Pers.) Kühn.

Camphorosma monspeliaca. — *U. Camphorosmæ* Cast. — Sur les deux faces des feuilles, sans taches ; sores arrondis, violets ; urédospores globuleuses, de grande dimension, violettes. — Marseille.

URTICACÉES

Cannabis sativa. — *U. Kriegeriana* Sydow — Sores hypophylles épars ou en groupes lâches sur des taches jaunâtres indéfinies, très petits, jaunâtres ; urédospores globuleuses ou elliptiques, finement échinulées, orangées.

Ficus Carica. — *U. Fici* Castagne — Sores hypophylles, nombreux, épars ou groupés, rarement confluent, quelquefois disposés le long des nervures, petits, peu saillants, jaune brunâtre ; urédospores globuleuses obovales ou en forme de coin, très finement verruculeuses, taches jaunâtres à la face supérieure. — Provence.

CUPULIFÈRES

Quercus. — U. *Quercus* Brondeau — Sores hypophylles, épars, arrondis ou irréguliers, très petits, peu saillants, jaune orangé, à péricarpium peu développé ; urédospores subglobuleuses, elliptiques ou ovales, orangées, verruqueuses. — L'*Uredo Ilicis* Castagne sur Chêne vert n'en est pas différent. On a rapporté, avec quelque probabilité, l'*U. Quercus* à un *Melampsora*.

ARACÉES

Anthurium. — U. *Anthurii* P. Hariot — Sores sur les deux faces des feuilles, surtout épiphylls, dispersés sur toute la surface et le long des nervures ou disposés en cercles concentriques, hémisphériques, sur une tache orbiculaire étendue jaune orangé visible sur les deux faces ; spores globuleuses ou elliptiques, obtuses aux deux extrémités, à membrane épaisse, échinulées surtout dans la partie supérieure, jaunes. — Serres du Muséum.

JONCACÉES

Juncus maritimus. — U. *juncina* (Thüm.) Dumée et R. Maire (*Uromyces juncinus* Thümen). D'après M. Maire, doit être rapporté au *Puccinia rimosa*.

CYPÉRACÉES

Scirpus Holoschœnus. — U. *Holoschœni* Cast. — La plante nourricière me paraît être un Jonc et l'*Uredo* de Castagne serait alors la forme *Uredo* de l'*Uromyces Junci* (Desmaz.) Winter.

GRAMINÉES

Ammophila arenaria. — U. *Ammophilæ* Sydow — Sores hypophylles occupant toute la surface des feuilles, disposés en stries entre les nervures, formant des taches linéaires pâles ou foncées à la face supérieure, orangés ; urédospores globuleuses ou elliptiques, orangées, finement échinulées, à membrane très épaisse, à huit pores germinatifs.

Andropogon pubescens. — U. *Andropogonis-hirti* R. Maire — Sores surtout hypophylles, épars ou agrégés et confluent, disposés sur de petites taches brunes, cannelle ; urédospores globuleuses, elliptiques ou piriformes, brunes, à aiguillons peu serrés, à six-sept pores germinatifs ; paraphyses nombreuses, claviformes, très épaisses. — Hyères.

Deschampsia cæspitosa, flexuosa. — U. *Airæ* Lagerheim — Sores isolés ou alignés, orangés, formant une tache violacée à la face inférieure ; urédospores globuleuses, jaune rougeâtre, aiguillonnées, à huit pores germinatifs ; paraphyses claviformes, brunâtres, à membrane épaisse.

Festuca glauca. — U. *Festucæ* D. C. — Espèce très douteuse ; peut être une Ustilagacée.

Festuca heterophylla. — U. *abscondita* Fautrey — Sores allongés, linéaires ou elliptiques, jaunes ; urédospores globuleuses, jaunes, à membrane épaisse. — Espèce douteuse.

Imperata cylindrica. — U. *Imperatæ* Magnus — Sores sur les deux faces, allongés ; urédospores verruculeuses.

Poa sudetica. — U. *Poæ-sudeticæ* Westend. — Sores

bruns allongés, pustuliformes sur des taches brun pâle ou vineuses, solitaires ou confluent; urédospores brunes, globuleuses ou ovoïdes; paraphyses piriformes.

*Coleanthus subtilis*¹. — *Uredo Coleanthi* P. Hariot — Sores très petits, épars ou confluent, sur les gaines, jaune ferrugineux; spores jaunâtres, à membrane assez épaisse, finement échinulées, subglobuleuses, ovales ou elliptiques, à deux-trois pores équatoriaux, $24-32 \times 12-20$. — Etang de la Hardouinais, près Merdrignac (Côtes-du-Nord), où cette espèce a été découverte par M. le docteur F. Camus, en 1892.

Sclerochloa dura. — *Uredo Sclerochloæ* P. Hariot — Sores petits, disposés longitudinalement, épars ou rapprochés, parfois confluent, sur les deux faces des feuilles, jaunâtres; spores globuleuses ou subglobuleuses, finement verruculeuses, à membrane assez épaisse, pores indistincts, jaune pâle, $20-24 \times 18-20$; pas de paraphyses. — Puy-de-Dôme, près Clermont-Ferrand (1873).

Spartina stricta. — *U. Spartinae-strictæ* Pat. et Hariot — Sores épiphylls, longuement linéaires (un centimètre), fauve pâle; urédospores ovoïdes ou globuleuses, jaune de miel, finement verruqueuses, à deux-trois pores germinatifs équatoriaux. — Le Croisic (Loire-Inférieure).

FOUGÈRES

Asplenium Ruta-Muraria. — *U. Murariæ* P. Magnus — Sores petits, peu apparents, blanchâtres, entourés

¹ Les *Uredo Coleanthi* et *Sclerochloæ* sont décrits comme espèces nouvelles.

d'un péridium, disposés sur des taches jaunâtres ; urédospores très inégales, claviformes, elliptiques ou tout à fait globuleuses, hyalines, verruqueuses-aiguillonnées.

— Appartient très probablement à un *Hyalopsora* ou à un *Uredinopsis*.

LISTE DES URÉDINÉES HÉTÉROÏQUES CLAS- SÉES D'APRÈS LEURS PLANTES NOURRI- CIÈRES ¹.

Abies pectinata. — *Melampsora Abieti-Caprearum*, *Melampsorella Caryophyllacearum*, *Melampsorella Symphiti*, *Pucciniastrum Abieti-Chamaenerii*, *P. Gœppertianum*.

Achillea Ptarmica. — *Puccinia Vulpinae* ?

Actæa spicata. — *Puccinia Actææ-Agropyri*.

Adenostyles alpina. — *Coleosporium Cacaliæ*.

Adoxa Moschatellina. — *Puccinia argentata*.

Agropyrum caninum. — *P. Actææ-Agropyri* ; *P. Graminis-Secalis*.

Agropyrum glaucum. — *P. Clematidi-Agropyri*.

Agropyrum repens. — *P. agropyrina*, *coronata*, *Graminis*, *glumarum*, *persistens*.

Agrostis alba. — *P. Agrostidis* ; *P. Graminis-Agrostis* ; *P. coronata*.

Agrostis canina. — *P. Graminis-Agrostis*.

Agrostis vulgaris. — *P. Agrostidis*, *coronata*, *Graminis*.

Allium Cepa. — *Melampsora Allii-fragilis* ; *M. Allii-populina* ; *M. Allii-Salicis-albæ*.

¹ Extrait du tableau donné par M. Klebahn en 1904 (*Die wirtswechselnden Rostpilze*). On trouvera dans la description des espèces d'autres plantes dont l'hétéroïcité a été reconnue depuis cette époque.

Allium sativum. — *M. Allii-fragilis* ; *M. Allii-populina* (également sur *Allium ascalonicum*).

Allium Schœnoprasum, ursinum, vineale. — *M. Allii-fragilis* ; *M. Allii-populina*.

Allium ursinum. — *Puccinia Allii Phalaridis*.

Alopecurus pratensis. — *P. Lolii, Graminis-Avenæ, perplexans*.

Amelanchier vulgaris. — *Gymnosporangium clavariæforme, juniperinum*.

Anmophila arenaria. — *Puccinia Graminis Avenæ*.

Anchusa (voir *Lycopsis*).

Anemone nemorosa. — *Ochropsora Sorbi*.

Anemone coronaria, hortensis. — *Puccinia Prunispinosæ*.

Angelica silvestris. — *P. Angelicæ-Bistortæ* ; *P. Angelicæ-mammillata* ; *P. Polygoni-vivipari*.

Aquilegia vulgaris. — *P. Agrostidis*.

Arenaria serpyllifolia. — *Melampsorella Caryophyllacearum*.

Arrhenatherum elatius. — *Puccinia Arrhenatheri* ; *P. Lolii* ; *P. Graminis-Avenæ*.

Arum maculatum. — *P. Ari-Phalaridis*.

Aster Tripolium. — *P. extensicola*.

Avena barbata. — *P. Graminis*.

Avena brevis, pratensis, sterilis. — *P. Graminis-Avenæ*.

Avena sativa. — *P. Lolii* ; *P. Graminis-Avenæ, P. Graminis-Tritici*.

Bellidiastrum Michellii. — *P. firma*.

Bellis perennis. — *P. obscura*.

Berberis vulgaris. — *P. Arrhenatheri* ; *P. Graminis*.

Betula pubescens, verrucosa, nana. — *Melampsorium betulinum.*

Brachypodium distachyon. — *Puccinia Graminis.*

Briza maxima. — *P. Graminis-Avenæ.*

Bromus arvensis. — *P. agropyrina* ; *P. Graminis-Avenæ* ; *P. Symphyti-Bromorum.*

Bromus madritensis. — *P. Graminis-Avenæ.*

Bromus erectus, mollis. — *P. Symphyti-Bromorum.*

Bromus secalinus. — *P. Graminis-Secalis* ; *P. Symphyti-Bromorum.*

Calamagrostis arundinacea, lanceolata. — *P. coronata.*

Calamagrostis Epigeios. — *P. coronata f. Epigæi.*

Campanula glomerata. — *Coleosporium Campanulæ-rapunculoidis et Trachelii.*

Campanula Trachelium. — *C. Campanulæ-Trachelii.*

Campanula pusilla, rotundifolia. — *C. Campanulæ-rotundifoliæ.*

Carex acuta. — *Puccinia Caricis* ; *P. Pringsheimiana* ; *P. Ribis-nigri-acutæ.*

Carex arenaria. — *P. arenariicola* ; *P. Schœleriana.*

Carex alba. — *P. Caricis-montanæ ?*

Carex brizoides. — *P. silvatica.*

Carex Davalliana, dioica. — *P. dioicæ.*

Carex extensa. — *P. extensicola.*

Carex ferruginea. — *P. Caricis.*

Carex firma. — *P. firma.*

Carex flava. — *P. Serratulæ-Caricis.*

Carex frigida. — *P. Caricis-frigidæ.*

Carex Goodenowii. — *P. Caricis, paludosa, Pringsheimiana* ; *P. uliginosa.*

- Carex hirta*. — P. Caricis.
Carex leporina. — P. Caricis-montanæ ?
Carex ligerica. — P. ligericæ.
Carex limosa. — P. limosæ.
Carex montana. — P. Æcidii-Leucanthemi ; P. Caricis-montanæ.
Carex muricata. — P. Opizii ; P. tenuistipes.
Carex pallescens. — P. silvatica.
Carex paludosa. — P. Caricis ? ; P. Magnusii.
Carex paniculata et paradoxa. — P. Ribis-nigri-paniculatæ.
Carex pseudo-Cyperus. — P. Ribesii-Pseudocyperii.
Carex præcox et Schreberi. — P. silvatica.
Carex riparia. — P. Caricis ; P. Magnusii.
Carex rupestris. — P. rupestris
Carex silvatica. — P. silvatica.
Carex stricta. — P. Caricis ; P. Pringsheimiana ; P. Ribis-nigri-acutæ.
Carex vaginata. — P. vaginata.
Carex vulpina. — P. Vulpinae.
Carum Carvi. — P. Angelicæ-Bistortæ.
Centaurea Jacea. — P. tenuistipes.
Centaurea montana et Scabiosa. — P. Caricis-montanæ.
Centaurea nigra. — P. arenariicola.
Cerastium. — Melampsorella Caryophyllacearum.
Chelidonium majus. — Melampsora Magnusiana.
Chrysanthemum Leucanthemum. — Puccinia Æcidii-Leucanthemi.
Cirsium eriophorum. — P. Caricis-frigidæ.
Cirsium heterophyllum, spinosissimum. — P. Caricis-frigidæ ; P. dioicæ.

Cirsium oleraceum, palustre. — P. dioicæ.

Clematis Vitalba. — P. Clematidi-Agropyri.

Conopodium denudatum. — P. Conopodii-Bistorlæ.

Convallaria maialis. — P. Convallariæ-Digraphidis ; P. Smilacearum-Digraphidis.

Corydallis solida et cava. — Melampsora Klebahnii ; M. Magnusiana.

Cratægus monogyna. — Gymnosporangium clavariæforme.

Cratægus Oxyacantha. — G. clavariæforme ; G. confusum.

Crepis biennis. — Puccinia silvatica.

Cydonia vulgaris. — Gynosporangium clavariæforme ? ; G. confusum.

Dactylis glomerata. — Puccinia coronata ; Uromyces Dactylidis.

Daucus Carota. — Uromyces Scirpi?

Deschampsia cæspitosa. — Puccinia Graminis-Airæ.

Deschampsia flexuosa. — P. Graminis.

Diplachne serotina. — P. australis.

Elymus arenarius. — P. glumarum ; P. Graminis-Secalis ; P. (Thalictri) Elymi.

Epilobium angustifolium, Dodonæi. — Puccinias-trum Abieti-Chamænerii.

Epilobium hirsutum, roseum, etc. — P. Epilobii (probablement identique au précédent).

Euphorbia Cyparissias. — Uromyces Pisi, U. striatus.

Euphorbia Esula. — U. Pisi.

Euphrasia officinalis, etc. — Coleosporium Euphrasiæ.

Eröonymus europæus. — *Melampsora Evonymi-Caprearum*.

Festuca elatior. — *Puccinia coronifera* ; *P. Phleipratensis*.

Festuca duriuscula, *ovina*, *rubra*. — *P. Festucæ*.

Festuca Myuros, *ovina*, *sciuroides*. — *P. Graminis-Avenæ*.

Festuca silvatica. — *P. coronata*.

Galanthus nivalis. — *Melampsora Galanthi-fragilis*.

Gentiana asclepiadea. — *Cronartium gentianeum*.

Geranium palustre, *pratense*. — *P. Polygoni-amphibii*.

Glauæ maritima. — *Uromyces Maritimæ*.

Glyceria aquatica. — *Puccinia Lolii*.

Hippuris vulgaris. — *Uromyces Scirpi*.

Holcus lanatus, *mollis*. — *Puccinia coronata* ; *P. Lolii* ; *P. holcina*.

Holcus mollis. — *P. Graminis-Avenæ*.

Hordeum distichum, *hexastichum*. — *P. simplex*.

Hordeum murinum. — *P. Graminis-Secalis*.

Hordeum vulgare. — *P. glumarum* ; *P. Graminis-Secalis* ; *P. simplex*.

Inula dysenterica. — *Uromyces Junci*.

Inula Helenium, *salicina*, etc. — *Coleosporium Inulæ*.

Juncus obtusiflorus. — *Uromyces Junci*.

Juniperus communis. — *Gymnosporangium clavariæforme* ; *G. juniperinum* ; *G. temelloides*.

Juniperus nana. — *G. juniperinum*.

Juniperus Oxycedrus. — *G. clavariæforme* ; *G. gracile* (*G. Oxycedri*) ; *G. Sabinæ* ?

Juniperus Sabina. — *G. confusum*, *G. Sabinæ*.

Juniperus virginiana. — *G. confusum* ; *G. Sabinae* ?

Kæleria cristata. — *Puccinia longissima*.

Kæleria setacea. — *P. Graminis-Avenæ*.

Lactuca muralis, *Scariola*. — *P. Opizii*.

Lamarchia aurea. — *P. Graminis Avenæ*.

Lappa. — *P. silvatica*.

Larix europæa. — *Melampsora Larici-Caprearum* ;
M. Larici-daphnoides ; *M. Larici-Epitea* ; *M. Larici-*
pentandrae ; *M. Larici-populina* ; *M. Larici-Tremulæ* ;
Melampsoridium betulinum.

Lathyrus pratensis. — *Uromyces Pisi*.

Leucoium æstivum, vernum. — *Puccinia Schmid-*
tiana.

Ligustrum vulgare. — *P. obtusata*.

Limnanthemum nymphoides. — *P. Scirpi*.

Listera ovata. — *P. Orchidearum-Phalaridis*.

Lolium. — *P. Lolii*.

Lonicera nigra, *Periclymenum*. — *P. Festucæ*.

Luzula. — *P. obscura*.

Lycopsis arvensis. — *P. dispersa*.

Lysimachia thyrsiflora, vulgaris. — *P. limosæ*.

Malachium aquaticum. — *Melampsorella Caryophyl-*
lacearum ?

Maianthemum. — *Puccinia Smilaccarum-Digra-*
phidis.

Melampyrum. — *Coleosporium Melampyri*.

Melampyrum pratense. — *Puccinia nemoralis* (*P.*
Moliniae).

Melica nutans. — *P. coronata* f. *Melicæ*.

Mercurialis perennis. — *Melampsora Rostrupii*.

Mespilus germanica. — *Gymnosporangium con-*
fusum

Meum Mutellina. — *Puccinia Mei-mammillata*.

Mæhringia trinervia. — *Melampsorella Caryophyllacearum*.

Molinia cærulea. — *Puccinia Moliniæ*.

Orchis latifolia, maculata, Morio. — *P. Orchidearum-Phalaridis*.

Orchis latifolia, mascula. — *Melampsora Orchidirepentis*.

Pæonia. — *Cronartium asclepiadeum*.

Paris quadrifolia. — *Puccinia Paridi-Digraphidis* ;
P. Smilacearum-Digraphidis.

Panicum miliaceum. — *P. Graminis*.

Parnassia palustris. — *P. uliginosa*.

Pastinaca sativa. — *Uromyces Pastinacæ Scirpi*.

Pedicularis palustris. — *Puccinia paludosa*.

Petasites officinalis. — *Coleosporium Petasitis*.

Phalaris arundinacea. — *Puccinia Allii Phalaridis* ;
P. Ari-Phalaridis ; *P. Convallariæ-Digraphidis* ; *P. sessilis* ; *P. Schmidtiana* ; *P. Smilacearum-Digraphidis* ;
P. Orchidearum-Phalaridis ; *P. Winteriana* ; *P. coronata*.

Phalaris canariensis. — *P. Graminis Avenæ*.

Phleum asperum. — *P. Graminis-Avenæ*.

Phleum Bœhmeri. — *P. Graminis*.

Phleum pratense. — *P. Phlei-pratensis*.

Phragmites communis. — *P. Magnusiana* ; *P. obtusata* ; *P. Phragmitis* ; *P. Trailii*.

Phyteuma orbiculare. — *Coleosporium Campanulæ-Rapunculoïdis et rotundifoliæ*.

Phyteuma spicatum. — *Coleosporium Campanulæ-rotundifoliæ* ; *C. Phyteumatis*.

Picea excelsa. — *Chrysomyxa Ledi* ; *C. Pirolæ* ? ;
C. Rhododendri ; *Pucciniastrum Padi*.

Pinus austriaca. — *Coleosporium Senecionis*.

Pinus Cembra, Strob. — *Cronartium ribicolum*.

Pinus montana. — *Coleosporium Cacaliæ*; *C. subalpinum*.

Pinus montana, silvestris. — *Coleosporium Campanulæ*; *C. Euphrasiæ*; *C. Melampyri*; *C. Senecionis*; *Melampsora pinitorqua*.

Pinus silvestris. — *C. Inulæ*; *C. Cacaliæ*?; *C. Petasitis*; *C. Phyteumatis*; *C. Pulsatillæ*; *C. Sonchi*; *C. Tussilaginis*; *Cronartium asclepiadeum*; *Peridermium Pini*.

Pirola. — *Chrysomyxa Pirolæ*.

Pirus communis. — *Gymnosporangium clavariæforme*; *G. confusum*; *G. Sabinæ*.

Pirus Malus. — *G. tremelloides*.

Pisum. — *Uromyces Pisi*.

Phalanthera bifolia, montana. — *Puccinia Orchidearum-Phalaridis*.

Poa alpina, pratensis. — *P. Graminis*.

Poa annua, nemoralis, pratensis, trivialis. — *P. Poarum*; *Uromyces Poæ*.

Poa compressa, pratensis. — *P. Graminis*.

Poa fertilis. — *P. Poarum*.

Poa nemoralis v. *firmula*. — *Poa persistens*.

Polygonatum. — *P. Smilacearum-Digraphidis*.

Polygonum amphibium. — *P. Polygoni-amphibii*.

Polygonum Bistorta. — *P. Angelicæ-Bistortæ*; *P. Angelicæ-mammillata*; *P. Cari-Bistortæ*; *P. Cornopodii-Bistortæ*; *P. Mei-mammillata*; *P. septentrionalis*.

Polygonum viviparum. — *P. Polygoni-vivipari*; *P. septentrionalis*.

Populus alba, canescens, Tremula. — *Melampsora Larici-Tremulæ* ; *M. Magnusiana* ; *M. pinitorqua* ; *M. Rostrupii*.

Populus balsamifera, canadensis, nigra. — *Melampsora Allii-populina* ; *M. Larici-populina*.

Populus pyramidalis. — *M. Larici-populina* ; *M. Rostrupii* ?

Populus nigra. — *M. Magnusiana* ?

Populus Tremula. — *M. Klebahnii*.

Prunus Padus. — *Pucciniastrum Padi*.

Pulicaria dysenterica. — *Uromyces Junci*.

Pulsatilla vulgaris. — *Coleosporium Pulsatillæ*.

Ranunculus acris. — *Puccinia perplexans* ; *Uromyces Dactylidis*.

Ranunculus bulbosus, repens. — *Puccinia Magnusiana* ; *Uromyces Dactylidis* ; *U. Poæ*.

Ranunculus Ficaria. — *Uromyces Poæ*.

Rhamnus cathartica. — *Puccinia Lolii*.

Rhamnus Frangula. — *P. coronata*.

Rheum. — *P. Phragmitis*.

Rhododendron. — *Chrysomyxa Rhododendri*.

Rhinanthus. — *Coleosporium Euphrasiæ*.

Ribes alpinum. — *Cronartium ribicolum* ; *Melampsora Ribesii-auritæ* ; *M. Ribesii-purpureæ* ; *M. Ribesii-viminalis* ; *P. Pringsheimiana* ; *P. Ribesii-Pseudocyperi* ; *P. Ribis-nigri-acutæ* ; *P. Ribis-nigri-paniculatæ*.

Ribes aureum. — *Cronartium ribicolum* ; *M. Ribesii-purpureæ* ; *P. Magnusii* ; *P. Pringsheimiana* ; *P. Ribesii-Pseudocyperi*.

Ribes Grossularia. — *Melampsora Ribesii-auritæ* ; *M. Ribesii-purpureæ* ; *M. Ribesii-viminalis* ; *P. Pringsheimiana* ; *P. Ribesii-Pseudocyperi*.

Ribes nigrum. — *Cronartium ribicolum* ; *M. Ribesii-viminalis*.

Ribes sanguineum. — *Cronartium ribicolum* ; *P. Magnusii* ; *P. Ribesii Pseudocyperi*.

Ribes rubrum. — *Cronartium ribicolum* ; *M. Ribesii-viminalis*.

Rumex Acetosa. — *Puccinia Trailii*.

Rumex. — *Puccinia Phragmitis*.

Salix alba. — *Melampsora Allii-Salicis-albæ*.

Salix amygdalina. — *M. amygdalinæ*.

Salix aurita. — *M. Evonymi-Caprearum* ; *M. Larici-Epitea* ; *M. Ribesii-auritæ*.

Salix Caprea. — *M. Abieti-Caprearum* ; *M. Evonymi-Caprearum* ; *M. Larici Caprearum*.

Salix cinerea. — *M. Evonymi-Caprearum* ; *M. Larici-Epitea* ; *M. Ribesii-auritæ*.

Salix daphnoides. — *M. Larici-daphnoides*.

Salix fragilis. — *M. Allii-fragilis* ; *M. Galanthi-fragilis* ; *M. Larici-Epitea* ?

Salix herbacea. — *M. alpina*.

Salix pentandra. — *M. Allii-fragilis* ; *M. Galanthi-fragilis* ; *M. Larici-pentandræ*.

Salix purpurea. — *M. Ribesii-purpureæ*.

Salix repens. — *M. Orchidi-repentis*.

Salix viminalis. — *M. Larici-Epitea* ; *M. Ribesii-viminalis*.

Salvia pratensis. — *Puccinia (Salviæ) Stipæ*.

Saussurea alpina. — *P. rupestris*.

Saxifraga oppositifolia. — *Melampsora alpina*.

Scirpus lacustris. — *Puccinia Scirpi*.

Scirpus maritimus. — *Uromyces Berulæ-Scirpi* ; *U. Maritimæ* ; *U. Pastinacæ-Scirpi* ; *U. Scirpi*.

Secale. — *Puccinia dispersa* ; *P. glumarum* ; *P. Graminis-Secalis* (et avec doute *P. agropyrina* ; *P. Graminis-Tritici* ; *P. Phei-pratensis* ; *P. Poarum* ; *P. triticina*).

Sedum acre, boloniense. — *P. australis* ; *P. longissima*.

Sedum reflexum. — *P. australis*.

Senecio Doronicum. — *Coleosporium Senecionis*?

Senecio Fuchsii. — *Puccinia silvatica*.

Senecio Jacobæa. — *Coleosporium Senecionis*? ; *Puccinia Schœleriana*.

Senecio silvaticus. — *P. ligericæ*.

Senecio silvaticus, viscosus, vulgaris. — *Coleosporium Senecionis*.

Serratula tinctoria. — *Puccinia Serratulæ-Caricis*.

Sesleria cœrulea. — *P. Sesleriæ*.

Sium angustifolium. — *Uromyces Berulæ-Scirpi* ; *Uromyces Pastinacæ-Scirpi*.

Sium latifolium. — *Uromyces Scirpi*.

Sonchus. — *Coleosporium Sonchi*.

Sorbus Aria, Chamæmespilus. — *Gymnosporangium tremelloides*.

Sorbus aucuparia. — *G. juniperinum* ; *Ochrop-sora Sorbi*.

Sorbus latifolia. — *G. clavariæforme*?

Sorbus torminalis. — *G. clavariæforme*? ; *Ochrop-sora Sorbi*.

Stellaria (la plupart). — *Melampsorella Caryophyllacearum*.

Stipa capillata. — *Puccinia (Salviæ) Stipæ* ; *P. (Thymi) Stipæ*.

Symphytum officinale. — *Melampsorella Symphyti* ; *Puccinia Symphyti-Bromorum*.

Tanacetum vulgare. — P. Vulpinæ.

Taraxacum officinale. — P. silvatica.

Thalictrum alpinum. — P. borealis; P. septentrionalis.

Thalictrum (la plupart). — P. persistens.

Thalictrum minus. — P. (Thalictri) Elymi.

Thymus angustifolius. — P. (Thymi) Stipæ.

Trifolium agrarium. — Uromyces striatus.

Trisetum distichophyllum. — P. Graminis-Avenæ.

Trisetum flavescens. — P. Triseti.

Triticum monococcum. — P. Graminis-Tritici.

Triticum vulgare. — P. glumarum; P. Graminis-Tritici; P. triticina.

Tussilago Farfara. — Coleosporium Tussilaginis.

Urtica. — Puccinia Caricis.

Vaccinium Vitis-Idæa. — Pucciniastrum Gæppertianum.

Vicia Cræca. — Uromyces Pisi.

Vincetoxicum officinale. — Cronartium asclepiadeum.

Vulpia bromoides. — P. Graminis-Avenæ.

Wahlenbergia hederacea. — Coleosporium Campanulæ-rotundifoliæ; C. Campanulæ-Trachelii ?

DÉFORMATIONS ET MALADIES CAUSÉES PAR LES URÉDINÉES. — TRAITEMENT.

Si la plupart des Urédinées ne déforment pas leurs hôtes et ne leur causent pas de dégâts appréciables, il n'en est pas toujours ainsi. Bon nombre de ces parasites produisent des déformations qui communiquent aux plantes nourricières des caractères spéciaux. C'est le cas de l'*Œcidium* sur les Euphorbes, qui appartient au cycle de développement de l'*Uromyces Pisi* et de l'*Uromyces striatus*. Dans le premier cas, les tiges s'allongent, les feuilles sont plus courtes, plus larges et plus épaisses, la tige ne se ramifie pas et l'avortement de la fleur a presque toujours lieu. La *castration* de l'appareil reproducteur est à peu près constante. D'après M. Magnin ¹, il y a hypertrophie plutôt qu'atrophie de l'appareil assimilateur. On y observe une décoloration plus ou moins marquée, causée par l'altération de la chlorophylle, qui amène l'étiollement, puis la mort hâtive de la tige.

Quand la floraison a lieu, ce qui est rare, l'action atrophiante semble se manifester le plus fortement sur les étamines, puis sur les styles ; les parois de l'ovaire, les glandes, les sépales et les bractées subissent peu de

¹ Magnin, Observations sur le parasitisme et la castration chez les Anémones et les Euphorbes (*Bull. scientif. de la France et de la Belgique*, 1891, p. 412-436).

modifications et se couvrent plus ou moins de spermogonies ; les pédicelles des ovaires, les pédoncules floraux, s'allongent et s'épaississent.

Des tiges parasitées peuvent sortir en même temps que des tiges saines du même rhizome. Il semblerait admissible que le parasite doit pénétrer dans la jeune tige aérienne, encore à l'état de bourgeon, à la surface de l'organe lorsqu'elle commence à sortir du sol.

D'autres Euphorbes se comportent de même sous l'influence de l'écidium. Les tiges d'*E. palustris* et *amygdaloides*, restent stériles ; les feuilles sont plus minces, jaunâtres et comme décolorées.

Castagne a remarqué que les tiges d'*E. Chamæsyce*, envahies par un écidium, s'allongeaient et se dressaient, au lieu de rester étroitement appliquées sur le sol en forme de rosette. Dans le cas de l'*Uromyces striatus*, les tiges d'*E. Cyparissias* attaquées par un écidium, au lieu de s'allonger, restent courtes : il y a *nanisme*.

Les *Uromyces* des Euphorbes agissent sensiblement de la même manière. L'*Endophyllum* de l'*Euphorbia amygdaloides* produit des modifications à peu près analogues.

Un autre *Endophyllum*, celui des Joubarbes, *Endophyllum Sempervivi*, modifie profondément les feuilles attaquées. Ces dernières sont plus claires et s'allongent, en se rétrécissant, de façon démesurée.

L'action modificatrice se fait sentir très nettement et d'une manière très remarquable chez les Anémones attaquées par l'*OEcidium leucospermum*. La plante malade est plus élevée que la plante saine ; les feuilles sont peu déformées, un peu plus épaisses, la face supérieure à peu

près dépourvue de poils, la face inférieure vert pâle. Elle est très souvent stérile. Dans le cas où l'*Anemone nemorosa* est parasité par le *Puccinia fusca*, l'altération est bien plus profonde ; la plante est plus petite avec les feuilles moins développées, à folioles moins divisées, d'un vert foncé et tachées de blanc à la face supérieure. Elles sont par contre plus épaisses et plus consistantes.

M. Vuillemin¹ a étudié l'influence du parasite sur le support chez les Puccinies des *Thesium* et a montré qu'elle était différente suivant les espèces. Dans le *Puccinia Thesii* les individus ne paraissent pas souffrir de la présence du parasite. Le port de la plante n'est pas modifié ; les rameaux paraissent moins divariqués et plus redressés qu'à l'état normal. Dans le *P. Desvauxii*, l'appareil végétatif est très vigoureux, le champignon déterminant une nutrition plus active des cellules que la présence des suçoirs contribue à irriter. Quand l'hypertrophie des tiges et des feuilles est arrivée à son maximum d'intensité, les fleurs font défaut. Les pieds attaqués sont seuls stériles. La castration, d'après M. Vuillemin, ne serait pas provoquée directement par le Champignon. « Elle a pour cause l'excès de vitalité du système nourricier et la rupture d'équilibre produite entre les fonctions trophiques et la formation des fleurs. Ce qui le prouve, c'est que la fertilité est rendue au *Thesium* par des agents capables de ralentir la vitalité de la plante et de compenser ainsi l'influence excitante du parasite », la sécheresse par exemple.

¹ Vuillemin, Les Puccinies des *Thesium* (*Bull. Soc. mycol.*, 1894, p. 108-128).

Dans le *Thesium humifusum*, les branches couvertes d'écidies, au lieu de s'appliquer sur le sol, se dressent dès la base ; leurs feuilles, légèrement jaunâtres, un peu plus charnues, s'élargissent et peuvent présenter des nervures supplémentaires. Quand la plante est copieusement envahie, les branches parasitées, stériles, dressent leurs feuilles élargies, tandis que les branches indemnes fleurissent copieusement et sont couchées sur le sol.

Les *Gymnosporangium* sont déformants et hypertrophiant au plus haut degré. Il n'est pas rare de rencontrer des rameaux de genévrier commun atteints d'hypertrophies considérables provoquées par l'influence du mycélium, qui parasite profondément les tissus. Les *Gymnosporangium* américains sont encore plus remarquables sous ce rapport, et les déformations qu'ils provoquent peuvent atteindre la grosseur du poing. Les feuilles des Pomacées qui portent les formes écidienues sont quelquefois boursoufflées, par exemple celles des Poiriers. Dans d'autres cas, il se forme chez les Genévriers de véritables *Balais de sorcière*, par exemple chez le *Gymnosporangium gracile* qui attaque en Corse et en Algérie le *Juniperus Oxycedrus*. D'après M. Patouillard, le créateur de l'espèce, « les portions envahies par le parasite ne montrent ni tubérosités ni courbures, mais présentent simplement une diminution dans la longueur des axes et une production d'un nombre considérable de petites branches serrées formant des touffes denses, aisément reconnaissables à distance au milieu des parties élancées et saines du Genévrier ».

La formation de *Balais de sorcière* s'accroît encore chez les *Berberis* envahis par l'*Oëcidium graveolens* et

surtout chez les rameaux d'*Abies pectinata* qui servent d'habitat au *Peridermium* ou *Œcidium elatinum*. C'est aux déformations caractéristiques de cette dernière espèce qu'a été depuis longtemps appliquée la dénomination de *Balais de sorcière* (fig. 37, p. 267). Le mycélium du parasite pénètre non seulement dans le tissu cortical et le liber, mais encore dans le cambium et dans le bois. Sous l'action du parasite qui agit en irritant les tissus¹, la production ligneuse prend un développement anormal ; la place où la pousse est attaquée se gonfle d'une manière remarquable. Ces tumeurs ligneuses n'occupent rarement qu'une partie de la circonférence du tronc ; mais d'habitude ces renflements se rencontrent sur des sapins d'âges divers dont le tronc est renflé en forme de tonneau sur une longueur qui atteint au plus le double du diamètre du tronc. Il n'est pas rare de trouver sur une même tige deux ou trois de ces renflements à différentes hauteurs. Les couches ligneuses et les tissus de l'écorce s'hypertrophient. L'écorce se crevasse profondément et les couches ligneuses finissent par s'altérer, formant des plaies profondes appelées *Chaudrons* ou *Dorges*.

Quand l'infection se produit sur un bourgeon, le mycélium se répand dans la jeune pousse à mesure qu'elle s'allonge. L'organisation s'altère profondément et l'aspect de la nouvelle pousse est tout différent de celui de la plante normale. Il se forme un *Balai de sorcière*, qui au lieu de se diriger horizontalement fait flèche et prend l'apparence d'un petit arbre nain qu'on croirait implanté sur une branche de sapin. Sur la tige

¹ Prillieux, *Maladies des plantes agricoles*, I. p. 277-279 (1895).

du balai se développent fréquemment des jets latéraux en grand nombre, formant une sorte de broussin.

Les aiguilles se modifient à leur tour ; elles sont plus courtes et s'élargissent ; elles restent éparses au lieu d'être disposées sur deux rangs réguliers et pâlissent. Les feuilles malades tombent vers la fin de l'été, et les balais restent dénudés, tranchant de bizarre et pittoresque façon sur les branches feuillées de l'arbre qui les porte.

Sans être aussi profondes, les déformations produites par certains *Peridermium* ne sont pas moins intéressantes. Dans le *Peridermium Cornui*, il se forme sur l'écorce des Pins des sacs membraneux qui crèvent l'écorce et atteignent souvent quinze millimètres de longueur. Les filaments du mycélium pénètrent jusque dans le bois et contribuent à produire chaque année une nouvelle infection. La place qu'il envahit augmente d'année en année ; le bois regorge de térébenthine qui s'écoule à travers les déchirures de l'écorce et se dessèche à sa surface. Les arbres jeunes meurent rapidement ; plus âgés, ils résistent quelque temps, mais ils finissent par succomber quand le bois sain nécessaire à l'ascension de la sève se trouve trop réduit.

Dans le genre *Zaghouania*, qui se développe sur les *Phillyrea*, les écidies infectent les jeunes pousses, qu'elles déforment souvent entièrement et plus rarement les feuilles de l'année. Si l'infection est trop considérable, les jeunes pousses ou les jeunes feuilles meurent, sinon elles peuvent survivre et portent la cicatrice des tumeurs à écidies.

Le *Cæoma pinitorquum* provoque chez les jeunes Pins une remarquable déformation et les recourbe ;

il peut arriver que la pousse se redresse, et alors la déformation prend la forme d'un S. Le mycélium du parasite se développant sur un seul côté des jeunes pousses, l'allongement devient tout à fait inégal et la flèche est obligée de se courber d'un côté. Sur de jeunes plantes la maladie est grave et peut amener la mort ; sur des arbres plus âgés, il faut que plusieurs attaques se soient produites pour entraîner le dépérissement. La maladie reparaît tous les ans dans un peuplement atteint ; elle disparaît d'elle-même sur les arbres qui ont atteint une trentaine d'années.

M. Gêneau de Lamarlière ¹ a fait d'intéressantes observations sur la structure des déformations (*Mycocécidies*) produites par les *Ræstelii* et les *Gymnosporangium*. Il en a tiré un certain nombre de conclusions :

Dans le cas des *Ræstelii* : 1° les cécidies produites par un même parasite sur les divers organes d'une même plante ont une structure analogue ; 2° il en est de même des diverses espèces du même genre sur des plantes de la même famille ; 3° l'attaque du champignon provoque dans presque tous les tissus un arrêt dans la différenciation des éléments qui restent généralement voisins de l'état embryonnaire : la cuticule et l'épiderme sont mal développés, le liège et le phelloderme ne le sont pas du tout ; le bois et le liber sont proportionnellement plus développés au point de vue de l'abondance des éléments, mais les éléments sont mal formés et moins bien différenciés ; les tissus de soutien sont (sauf de très rares exceptions) transformés en parenchyme

¹ Gêneau de Lamarlière, Sur les *Mycocécidies* des *Ræstelii* (*Revue générale de Botanique*, X, 1898, p. 225-251); Sur les *Mycocécidies* des *Gymnosporangium* (*Ann. Sc. nat.*, p. 313-350).

nutritif et à réserves ; les tissus parenchymateux s'hypertrophient ; 4° l'hypertrophie est attribuable surtout à l'écorce et au tissu lacuneux de la feuille ; 5° la formation d'éléments secondaires a peu d'importance, et la grande taille des cécidies est due plutôt à l'agrandissement des cellules hypertrophiées qu'à leur cloisonnement ; 6° le mycélium circule dans les espaces intercellulaires, mais peut dédoubler les cloisons pour se frayer un passage ; 7° il abonde surtout dans le péricycle et le liber ; les loges des écidiées sont localisées dans l'écorce.

L'étude des cécidies des *Gymnosporangium* (*G. clavariaforme* et *juniperinum*) amène aux conclusions suivantes : 1° les deux espèces présentent beaucoup de points communs et les réactions des tissus de l'hôte sont fondamentalement les mêmes ; 2° la principale modification réside dans l'hypertrophie et la déformation des tissus parenchymateux due en grande partie au développement du mycélium parasite, qui s'étend aussi, mais de façon moins nette et moins constante, au bois secondaire ; 3° l'atrophie des tissus de soutien n'est pas très sensible ; 4° les tissus protecteurs se développent normalement ; 5° il se fait des modifications variables dans le tissu sécréteur ; 6° la parenchymatisation est moins marquée que dans les autres cécidies ; 7° le mycélium se localise dans le mésophylle des feuilles et dans le liber secondaire des tiges.

En comparant la manière d'agir du mycélium des *Gymnosporangium* avec celle du mycélium des *Roestelia*, on observe de grandes différences. Dans les premiers, les cécidies sont vivaces ; dans les seconds, elles sont annuelles. Les *Roestelia* sont mortels pour les organes

attaqués : pour les *Gymnosporangium* il s'établit une sorte de symbiose de durée plus ou moins longue entre les tissus des *Juniperus* et le mycélium du champignon. Enfin les modifications produites par les *Ræstelia* sont plus étendues et plus profondes. La mort rapide des parties attaquées paraît due à la parenchymatisation des tissus conducteurs et de soutien et à l'arrêt de développement du cambium. M. de Lamarlière se demande s'il faut attribuer ces faits à une nocivité plus grande du mycélium des *Ræstelia* ou à un moindre degré de résistance de ses hôtes.

M. Wakker, dans ses recherches relatives à l'influence des champignons parasites sur les plantes nourricières, a étudié l'action produite par les Urédinées. L'hypertrophie consiste en un agrandissement des éléments accompagné de la disparition des méats intercellulaires et en une extension marquée dans le sens radial (galles écidiennees de la tige des *Rhamnus*). Cet accroissement des cellules se produit aussi bien quand il y a hypertrophie que dans les cas d'étiollement. La coloration du contenu des cellules est également fréquente.

Il faut noter encore la formation remarquable de sclérenchyme dans la tige du *Cirsium arvense* parasité par le *Puccinia obtegens*. Il ne se passe rien d'analogue dans l'*OEcidium Euphorbiæ*, qui est cependant un parasite de même ordre.

Maladies. — Dans beaucoup de cas, les Urédinées se bornent à former à la surface des organes des taches de coloration variable, plus ou moins étendues. Il s'en faut de beaucoup que les Urédinées soient toujours la cause de maladies graves pour les plantes qu'elles parasitent. Dans un grand nombre de cas, les végétaux se ressentent

à peine de la présence du champignon qu'ils hospitalisent. Dans d'autres, au contraire, le parasitisme peut avoir des suites fâcheuses. Il se peut aussi que, sous une de ses formes, l'Urédinée ne cause aucun dégât, tandis que sous l'autre elle soit nettement nuisible : c'est ce qui a lieu pour le *Gymnosporangium Sabinæ*, dont les sores à probasides laissent vivre les plants de Sabine qui en sont affectés, tandis que la forme écidienne occasionne la *Rouille des Poiriers* ; pour le *Cronartium asclepiadeum* inoffensif pour le Vincetoxicum et éminemment nuisible aux Pins sous la forme *Peridermium Cornui* ; pour les Rouilles dont les formes écidienues sont inoffensives pour leurs hôtes.

Nous signalerons un certain nombre de maladies causées par les Urédinées des différents genres que nous avons étudiés, choisies parmi les plantes de grande culture.

Les Céréales sont atteintes par plusieurs espèces morphologiques ou physiologiques de Rouilles, la plupart hétéroïques, produites par des *Puccinia* : *Puccinia Graminis*, *P. Rubigo-vera* (tout un groupe dont les représentants ont reçu des noms spéciaux), *P. coronata*. Nous en avons suffisamment parlé pour n'avoir plus à y revenir ici.

Parmi les autres Puccinies nous pouvons noter : *Puccinia Maydis*, avec uredo et probasides, qui s'attaque dans le midi de la France aux champs de Maïs ; *P. Pruni-spinosæ*, également avec probasides et uredo, très abondant sur les Pruniers et les Aman-diers, qui ne paraissent pas en souffrir beaucoup ; *P. Porri*, avec toutes les formes de développement, sur les Oignons, Poireaux, Ciboules ; *P. Asparagi*, la

Rouille de l'Asperge, qui envahit tous les organes de l'Asperge et peut par la profusion avec laquelle il se développe occasionner des dégâts ; *P. Chrysanthemi*, la *Rouille du Chrysanthème*, qui salit tout au moins le feuillage et enlève aux plantes une partie de leur valeur marchande ; *P. Apii*, la *Rouille du Céleri* ; *P. Endiviæ*, qui cause des ravages dans les cultures de Chicorées, etc. Toutes ces espèces sont autoïques aussi bien que les suivantes, qui ne présentent que des probasides ; *P. Arenariæ*, abondant sur les Caryophyllacées, en particulier sur les Œillets de Poète cultivés ; *P. Malvacearum*, introduit du Chili depuis plus de trente ans et s'est tellement acclimaté qu'il est peu de Malvacées qui n'en soient maintenant attaquées.

Dans les *Uromyces* nous pouvons signaler : *Uromyces Pisi*, hétéroïque, provoquant la *Rouille des Pois*, avec ses uredo et probasides, tandis que les écidies attaquent et déforment quelques Euphorbes, entre autres l'*Euphorbia Cyparissias* ; *U. Betæ*, la *Rouille de la Betterave*, autoïque, capable d'amener une notable diminution de la récolte quand il se développe trop. Sont également autoïques ; *U. Fabæ*, la *Rouille de la Fève* ; *U. Phaseoli* ou *appendiculatus*, la *Rouille du Haricot* ; *U. Trifolii*, la *Rouille du Trèfle*, etc., etc.

Le genre *Hemileia* provoque dans les cultures de Cafésiers une maladie des plus redoutables, qui a causé d'immenses ravages, la *Rouille du Cafésier* (*Hemileia vastatrix*). La forme uredo est commune ; les probasides sont beaucoup plus rares. L'*Hemileia* est connu sous le nom de *Coffee-leaf Disease* et de *Red Spot* (maladie de la feuille du Cafésier et tache rouge). Découvert en 1868 à Ceylan par Thwaites, son aire d'extension n'a fait

que s'accroître depuis cette époque. Il n'atteint réellement que les feuilles et ne paraît pas avoir été signalé sur les fruits. Une circonstance très favorable à son développement et à son extension réside dans l'humidité intense ; le vent est aussi un facteur très important de dispersion. La maladie se répand donc surtout pendant la saison des pluies ; à Ceylan, c'est de juillet à la fin de septembre, quand souffle la mousson du sud-ouest, très chaude et très humide en même temps. C'est en septembre surtout que les feuilles sont le plus atteintes, alors que la récolte des fruits est presque entièrement faite. Plus tard, les feuilles tombent et l'arbre est en partie dénudé. Il y a quelquefois une nouvelle poussée d'octobre à décembre ; mais, d'une façon générale, le mal s'atténue sans pour cela disparaître.

Pendant la saison sèche on ne trouve que peu de feuilles malades. Dès le mois d'avril, avec l'humidité et la rosée abondante pendant la nuit, la maladie reparaît et acquiert tout son développement à partir de juillet.

Les phénomènes observés à Ceylan se présentent de la même façon dans les autres régions avec des variations qui tiennent à des causes purement locales. Toujours l'invasion de la maladie se fait par poussées successives.

L'*Hemileia* peut apparaître sur des arbres d'âges très divers ; on l'a vu sur des plantes munies seulement de leurs cotylédons.

Le préjudice est grave, surtout au bout de plusieurs invasions, ce qui explique que sur des arbres encore jeunes il n'y ait pas de dommages sérieux. A Ceylan,

en 1878¹, la perte causée a pu être évaluée à cinquante millions de francs, et le préjudice causé aux planteurs pendant les dix années qui ont suivi l'apparition de la maladie n'était pas moindre de trois cent cinquante millions. Le chiffre d'exportation, qui était de près de quarante-deux millions de kilos en 1879, était tombé à moins de trois millions en 1893. Le Caféier de Liberia, qu'on avait signalé comme restant indemne, est attaqué, mais peut-être avec moins d'intensité, et quelques variétés paraissent l'être très peu.

La Réunion et Madagascar ont été contaminées vers 1882. A la Réunion la décroissance dans la production du Café a eu d'autres causes que l'*Hemileia*. On exportait neuf cent vingt-huit tonnes en 1886 et seulement trente-trois en 1903.

Le genre *Phragmidium* fournit la *Rouille des Rosiers*, qui tache le dessous des feuilles des Rosiers cultivés. La poussière jaune orangé correspond à la forme uredo, les petites masses noires aux probasides. Les fructifications se produisent parfois en telle abondance que les plantes sont assez sérieusement endommagées. Quand les Rosiers sont peu atteints, la maladie ne présente aucune gravité. Le Framboisier sert d'habitat au *Phragmidium Rubi-Idiæ*, mais sans grand dommage. Les probasides des *Phragmidium* sont, comme nous l'avons dit plus haut, portées par de longs pédicelles renflés à la base qui se gonflent dans l'eau. La dilatation et la contraction qu'ils subissent les détachent de la plante parasitée et favorisent la dissémination.

¹ Delacroix, *Les maladies et les ennemis des Caféiers*, p. 24 (1900).

Nous avons parlé à plusieurs reprises du *Gymnosporangium Sabinae* avec assez de détails pour que ce sujet ne nous arrête pas davantage. Il en est de même du *Peridermium Cornui* qui correspond au *Cronartium asclepiadeum*.

Le *Peridermium Strobi* cause sur les feuilles des Groseilliers une maladie peu redoutable dont la forme parfaite est le *Cronartium ribicolum*.

Les aiguilles des Pins sont fréquemment attaquées par la forme écidienne du *Coleosporium Senecionis*, qui cause la *Rouille vésiculeuse des aiguilles des Pins*. Les jeunes arbres sont surtout atteints ; les aiguilles malades tombent quelques mois seulement avant les autres ; mais il ne résulte pas en somme de sévice bien grave.

Faisons remarquer, à propos des *Peridermium*, que leur spécialisation n'est peut-être pas très rigoureuse. M. Eriksson a observé que le *Peridermium Strobi* pouvait se communiquer au *Vincetoxicum* et que le *P. Pini* pouvait attaquer le Cassissier.

Le *Coleosporium Senecionis* recouvre souvent d'une poussière jaune le dessous des feuilles des Cinéraires cultivées.

La *Rouille vésiculaire des feuilles de l'Épicéa* est due au *Peridermium abietinum*, dont les probasides vivent sur les Rhododendrons. La preuve de la parenté qui unit ces deux formes a été faite par De Bary. Le *Chrysomyxa Abietis* occasionne également une Rouille de l'Épicéa, mais la plante est autoïque. Dans la *Rouille vésiculaire*, les aiguilles meurent l'année même où elles ont été infectées ; dans l'autre, la mort ne survient guère que l'année suivante.

Les Sapins (*Abies pectinata*) sont sujets à être attaqués par le *Peridermium columnare*, en rapport avec le *Pucciniastrum Gæppertianum* sur le *Vaccinium Vitis Idæa*. C'est la *Rouille vésiculaire du Sapin*. Les phénomènes résultant de l'infection sont surtout caractérisés chez le *Vaccinium* qui s'allonge et se gonfle, en prenant une consistance spongieuse et une coloration d'abord rosée, puis brun foncé.

Le Mélèze est sujet à une *Rouille des aiguilles* qui a pour cause le *Cæoma Laricis* en rapport avec un *Melampsora*. Les aiguilles meurent et tombent de bonne heure après la formation des spores.

Rappelons que les Saules, les Peupliers, sont parasités par tout un groupe d'espèces physiologiques de *Melampsora* qui ne causent pas de dégâts appréciables, et que le *Bouleau* l'est également par le *Melampsorium betulinum*.

Les formes inférieures d'Urédinées n'attaquent d'une façon sensible qu'un petit nombre de plantes cultivées. C'est le cas de l'*Uredo dianthicola*, qui sans empêcher la floraison des Œillets cultivés, tache assez les feuilles pour rendre les plantes invendables. La *Rouille du Chrysanthème* (*Puccinia Chrysanthemi*) est infiniment plus fréquente sous sa forme uredo, aussi bien que la *Rouille de l'Oseille* (*P. Acetosæ*), dont les probasides ne se rencontrent que rarement.

Traitement. — Ces indications relatives aux maladies occasionnées par les Urédinées seraient incomplètes, si nous ne nous occupions du traitement qu'il faut appliquer. La question est complexe et loin d'être résolue; le traitement doit être en effet préventif ou curatif, variable suivant qu'il s'agit de plantes agricoles de

grande culture ou de végétaux cultivés sur une plus petite échelle.

Les maladies des Céréales viennent au premier rang de celles dont les Urédinées sont la cause. Il n'y a pas de traitement curatif à leur appliquer. Tout ce qu'on peut faire pour les supprimer ou tout au moins pour en diminuer l'importance réside dans la création de variétés résistantes. On a remarqué depuis longtemps que parmi de nombreuses plantes malades s'en rencontraient quelques-unes tout à fait indemnes. On choisit ces dernières, procédant par une véritable sélection artificielle. Ces variations discontinues et spontanées sont héréditaires et leur accentuation ne fait que s'accroître d'une génération à l'autre.

Quand on a opéré ce premier choix, on multiplie la plante par le semis, en ayant soin de la placer dans les conditions les plus défavorables, près d'autres profondément atteintes. La seule précaution à prendre est de ne pas nuire à la nutrition. On met de côté les pieds restés indemnes, et en procédant à de nouvelles expériences pendant un temps plus ou moins long, on arrive à se trouver en possession d'une semence qui ne contractera plus la Rouille et qu'on multipliera si elle répond à d'autres exigences, telles que le rendement convenable et la bonne qualité du produit. Des sélections conduites avec soin et persévérance ont permis d'établir des variétés de Blé d'excellente qualité et tout à fait indemnes.

M. Eriksson ¹ a résumé ses idées sur la lutte contre les Rouilles dans les vœux suivants :

¹ Eriksson, Sur l'origine et la propagation de la Rouille par la semence (*Ann. Sc. nat.*, 1902, XV, p. 154).

1° Dans les pays où la Rouille joue un rôle important au point de vue pratique, on doit installer une station d'expériences qui s'occupera d'investigations sur la Rouille. On organisera des essais en plein air avec les variétés cultivées ou susceptibles de l'être dans le pays pour apprendre à connaître la résistance de ces variétés aux diverses formes de Rouilles.

2° On cessera de cultiver les variétés qui à la suite de ces essais se seront montrées peu résistantes, et on choisira parmi les autres celles qui se seront montrées suffisamment durantes vis-à-vis du froid, qui auront mûri de bonne heure et qui auront fourni un bon rendement.

3° On s'efforcera de déterminer dans quelles proportions les circonstances extérieures de sol, de situation, d'engrais, de temps, sont capables d'influer sur l'état de la Rouille dans la récolte future, en faisant des essais sur des variétés qui se sont montrées bien disposées envers telle ou telle forme de Rouille.

4° On cherchera par des cultures rationnelles, par des améliorations, par des croisements entre les variétés les plus méritantes à tous les points de vue, à créer des races qui puissent être considérées comme les meilleures de la région.

Enfin, et quoiqu'il soit un peu en dehors du sujet qui nous occupe, nous reproduisons le dernier vœu formulé par M. Eriksson : « La question de la Rouille étant de la plus grande importance au point de vue pratique, *on doit fournir à ceux qui sont chargés de la direction de ces entreprises l'occasion de se rencontrer de temps en temps*, c'est-à-dire au moins tous les cinq ans, pour discuter ensemble, à mesure qu'on gagne de

l'expérience, le profit de nouvelles observations et pour assurer aux travaux le bénéfice d'un plan essentiellement commun. »

Un traitement rationnel, à un autre point de vue, depuis longtemps recommandé et même légalement imposé, consiste dans la suppression des pieds d'Epinevinette qui empêche la formation d'une des formes reproductrices du *Puccinia Graminis*. Il faudrait, dans le même ordre d'idées, extirper les *Rhamnus cathartica* et *Frangula*, ainsi que les diverses espèces de Boraginacées, surtout les *Achusa* qui croissent dans les contrées où l'on cultive des Céréales.

M. Eriksson¹, créateur de la théorie du *Mycoplasma* qui admet que « la source principale de la Rouille est à chercher dans la plante elle-même, dans un germe de maladie vivant en elle d'une vie latente et parvenant peu à peu à sa maturation », ne croit pas qu'il suffise d'éloigner des champs de culture les plantes qui portent quelquefois des formes de Rouille capables de contaminer les Céréales ni de couper les Graminées sauvages qui croissent dans le voisinage. La propagation ne se ferait qu'à une faible distance, dix à vingt mètres au plus : « On ne peut donc plus espérer qu'un traitement mécanique des grains ou de la récolte sur pied sera d'une grande utilité. Dans la semence, le germe de la maladie est — s'il y existe — mêlé au grain dans un état de symbiose si intime qu'il n'est pas admissible qu'on puisse, par des moyens destinés à tuer le Champignon (par la chaleur, etc.), séparer ces deux êtres. »

¹ Eriksson, *loc. cit.*, p. 154.

De toute façon, le seul remède rationnel et véritable consiste dans la création de variétés résistantes.

La *Rouille du Poirier* est, après celles des Céréales, l'Uredinée qui est le plus susceptible de causer des ravages et dont il importe de se débarrasser. La suppression de la Sabine et du Genévrier de Virginie est le seul remède efficace, et encore n'est on pas sûr de réussir, car les spores peuvent être apportées de très loin par le vent. De plus, rien ne prouve que d'autres Genévriers ne soient pas capables de transmettre la maladie. On peut aussi agir directement sur le Poirier en aspergeant sur les jeunes feuilles une bouillie faible (1 o/o).

La lutte contre les maladies qui se développent sur les arbres des forêts (Pins, Sapins, Epicéas, Mélèzes) est bien difficile, pour ne pas dire impossible. Il faudrait recueillir les organes malades et les brûler, faire des tailles énergiques. Mais le seul remède, dans la plupart des cas, consiste dans l'abatage quand l'infection est trop accentuée.

Pour les plantes herbacées, on pourra avoir recours à la bouillie bordelaise, ou à toute autre préparation cuprique analogue, toutes les fois que les parties des végétaux utilisées pour l'alimentation n'auront pas à souffrir d'un lavage à grande eau dans le but de les débarrasser du cuivre en excès.

Le traitement est malheureusement la plupart du temps très onéreux, et les résultats ne sont pas suffisants. Les polysulfures alcalins (3 à 5 p. 1.000) ont parfois été employés avec succès (Rouille du Chrysanthème, de l'Œillet). Quoi qu'il en soit, les plantes trop atteintes devront être, et la précaution n'est pas inutile, brûlées.

L'alternance des cultures (la rotation) s'impose éga-

lement. Les organes malades tombent sur le sol, les spores vivent à l'état de vie latente, et ainsi s'entretiennent d'une année à l'autre les foyers d'infection. La désinfection des graines peut aussi être pratiquée au moyen d'une bouillie contenant 1 de sulfate de cuivre pour 100 ou 300. Les parties des végétaux prélevées pour le bouturage ne devront jamais l'être sur des sujets malades ; il sera bon également de ne pas multiplier par éclats de souches les plantes contaminées.

L'*Hemileia vastatrix* mérite une mention spéciale¹. On a préconisé l'emploi de la fleur de soufre, le badigeonnage des troncs de Caféier à l'eau de chaux, l'acide sulfureux à l'état de vapeur, les vapeurs d'acide phénique, le jus de tabac en même temps qu'une solution d'acide sulfurique, et enfin les préparations de cuivre. Malheureusement, quand la maladie est généralisée, que les plantations sont considérables, le résultat qu'on obtient n'est pas suffisant. Il ne faut pas non plus employer au hasard telle ou telle bouillie à base de cuivre. L'adhérence aux feuilles étant un facteur de premier ordre, il faudra se servir de bouillie présentant cette qualité à un aussi haut degré que possible. Les bouillies sucrées à base de mélasse paraissent remplir le mieux le but qu'on se propose. Leur application ne saurait être faite indifféremment à une époque quelconque de l'année. On devra la pratiquer un peu avant la saison des pluies, avant l'apparition des premières taches. A ce premier traitement en succéderont d'autres dont l'époque variera avec l'intensité des pluies et chaque fois qu'apparaîtront de nouvelles taches.

¹ Delacroix, *loc. cit.*, p. 47-67.

D'autres précautions accessoires ne devront pas être négligées, telles que la destruction des feuilles malades qu'on ramasse et qu'on brûle, des labours profonds pour enfouir les feuilles, etc. Les abris ne seront pas inutiles en diminuant l'apport des organes de reproduction qu'ils arrêtent en partie. Il est également prudent de faire subir aux graines destinées aux semis une désinfection au sulfate de cuivre en solution à 5 gr. pour 1000 pendant une demi-heure. Enfin une dernière précaution s'impose : la prohibition absolue de l'importation des Caféiers, de quelque âge qu'ils soient et à quelques variétés qu'ils appartiennent, même paraissant absolument sains.

Les traitements dits d'extinction ont été préconisés ; ils consistent à détruire toutes les plantes saines ou malades. Le résultat n'a pas toujours répondu à ce qu'on attendait. En 1879, le gouvernement anglais acheta toutes les plantations des îles Fidji et les fit incendier ; malgré cela, l'*Hemileia* n'en a pas moins persisté.

Dans un récent mémoire de M. Buis ¹ sur les maladies des Caféiers, l'auteur donne le résultat d'essais qu'il a faits à la Réunion. Le sel marin en solution concentrée agit bien sur les feuilles adultes saines ; le remède est économique, mais son action est trop éphémère et par suite inefficace. L'infusion de *Guérit-vite* (*Siegesbeckia orientalis*) aurait été employée avec succès par des planteurs. Le goudron de bois dissous dans l'eau alcalinisée avec de la chaux ou des cendres de bois pourra aussi être essayé. Toutes ces substances agissent comme corrosifs sur les feuilles adultes.

¹ Buis, Notes sur les maladies des Caféiers (*l'Agriculture pratique des pays chauds*, 1906, 42, p. 228-247).

Quant aux traitements cupriques sur les jeunes feuilles, ils paraissent impuissants dans de mauvaises conditions de sol ou de climat ; dans de bonnes conditions, ils ne sont pas indispensables. D'après M. Buis, la question dominante, dans la lutte contre l'*Hemileia*, « sera celle du sol, du climat, de la culture ; les traitements cupriques ne devront être considérés que comme un adjuvant, précieux parfois, mais dont les faibles ressources des planteurs, en argent et en main-d'œuvre, feront restreindre encore l'emploi ».

Les variétés à cultiver ne sont pas indifférentes : le Caféier de Libéria, sans être complètement réfractaire, l'est partiellement en raison de ses feuilles coriaces, qui offrent plus de résistance à la pénétration ; l'hybride de Java est assez résistant ; le *Coffea congolensis* semble unir à la résistance la qualité commerciale. De toutes ces espèces ou variétés, malheureusement, aucune n'est cultivable dans de bonnes conditions comme le Caféier d'Arabie là où ce dernier fructifie. Enfin, dans la lutte contre l'*Hemileia*, il faudra tenir grand compte des arrosages suffisants, mais sans excès, sans eaux souterraines stagnantes, des soins en pépinière et à la plantation, pour n'avoir que des sujets de choix et vigoureux, des fumures et des sarclages.

On n'a pas signalé de maladies causées à l'homme ou aux animaux par l'ingestion des Urédinées, si ce n'est des coliques légères provoquées par des lavements de feuilles de Mauves envahies par le *Puccinia Malvacearum*. Il faut noter également que la Rouille des Mauves avait fait monter le prix des fleurs de Mauves de trois à six francs en 1894.

Il n'est pas inutile de donner ici la formule de la

Bouillie bordelaise. Elle se prépare habituellement avec 2 kilogrammes de sulfate de cuivre et 1 kilogramme de chaux éteinte pour 100 litres d'eau. On fait dissoudre le sulfate dans la moitié de l'eau qu'on veut employer, dans un vase de cuivre, de grès ou de bois. Les cristaux de sulfate sont placés dans un panier ou un filet à mailles près de la surface du liquide, de façon que la solution cuprique, plus lourde, tombe au fond du vase.

On délaye dans le reste de l'eau la chaux récemment éteinte (mieux encore au moment de l'emploi) et on verse le lait de chaux dans la solution cuprique lentement et en agitant sans cesse. Une bouillie neutre n'exige pas tout à fait moitié de chaux, soit 335 grammes de chaux vive pour 1 kilogramme de sulfate de cuivre.

La bouillie mélassée se prépare en ajoutant 10/0 de mélasse. On a recommandé également la bouillie à la résine, qui se prépare de la façon suivante. On fait bouillir pendant deux heures, jusqu'à mélange homogène, 20 kilogrammes de carbonate de soude et 30 kilogrammes de résine avec 150 litres d'eau. On verse 2 litres de cette émulsion dans une barrique de bouillie bordelaise. Les bouillies à la mélasse et à la résine sont plus adhérentes.

On a conseillé contre la *Rouille de l'Asperge* la solution suivante : sulfate de cuivre, 500 grammes ; ammoniacale à 22°, 750 centimètres cubes ; eau, 100 litres. On se trouverait bien aussi de pulvériser à la surface du sol, après la cueillette, une solution de 3 kilogrammes de sulfate de cuivre dans 100 litres d'eau.

CULTURE DES URÉDINÉES

Nous ne croyons pouvoir mieux faire que de reproduire intégralement les conseils qui ont été donnés par M. Ed. Fischer ¹.

« La plupart de nos recherches d'infection ont été effectuées avec des téléutospores produisant leurs basidiospores au printemps. Pour disposer de matériel possédant la faculté de germer, il est nécessaire en premier lieu que les téléutospores aient hiverné en bon état. On y arrive le plus souvent en plaçant les feuilles et les tiges portant les spores — et cueillies à la fin de l'été ou en automne — dans de petits sacs de toile, suspendus en liberté pendant l'hiver. Ainsi, les téléutospores sont exposées à la pluie, à la neige et au gel, comme dans les conditions naturelles. En mars et avril, il est à craindre que les spores ne germent trop tôt à cause des pluies chaudes et de la forte humidité. Nous portons — pour obvier à cet inconvénient — les petits sacs dans une véranda ouverte, où ils ne sont pas directement exposés aux averses. L'hivernage dans l'air sec d'une chambre semble par contre enlever aux spores leur faculté germinative.

« Si l'on veut employer à une expérience les téléutospores qui ont hiverné, on les fait tremper quelques heures dans de l'eau ; on enlève ensuite l'excès d'eau

¹ Ed. Fischer, *Recherches sur les Urédinées suisses*, 1898, p. 1-2.

avec du papier à filtrer, et les spores sont prêtes à infecter les plantes à expérimenter que l'on cultive dans des pots à fleurs. Comme on le sait, les tubes germinatifs de la plupart des basidiospores d'Urédinées ne pénètrent que dans les tissus jeunes (exception faite pour le genre *Coleosporium*) ; on doit par conséquent veiller à ce que les basidiospores tombent tout de suite après leur formation sur les plus jeunes feuilles. La plante infectée est alors perlée d'eau avec un pulvérisateur.

« Puis on la recouvre d'une cloche de verre garnie de papier à filtrer humecté, jusqu'à ce qu'on suppose que l'entrée du tube germinatif dans le tissu ait eu lieu (c'est-à-dire dans les quatre à six jours qui suivent l'infection). Les plantes sont ensuite placées dans une serre, en ayant soin de les préserver strictement contre des infections accidentelles par d'autres parasites.

« Pour les infections avec les téléutospores qui germent immédiatement après leur maturité, on doit toujours se procurer du matériel frais. Il en est de même en ce qui concerne les expériences procédant d'urédospores ou d'écidiospores. On infecte les plantes, soit en frappant les échantillons attaqués pour en faire tomber les urédospores ou les écidiospores, soit en fixant les échantillons au-dessus de ces plantes, de manière que les spores tombent spontanément. »

En procédant de cette façon, M. Ed. Fischer a pu faire germer : *Uromyces Junci* sur *Pulicaria dysenterica* ; *Uromyces Fabæ* sur *Vicia Cracca* et *Pisum sativum* ; *Uromyces* sur *Alchemilla alpina* ; *Uromyces Cacaliæ* ; *Puccinia dioicæ* sur divers *Cirsium* ; *P. Caricis frigidæ* sur certains *Cirsium* ; *P. Caricis montanæ* sur *Centaurea* ; *P. Ecidii-Leucanthemi* sur *Leucanthemum* ;

P. silvatica sur *Taraxacum officinale* ; *P. obtusata* sur Troène ; *P. persistens* du *Poa nemoralis* v. *firmula* sur *Thalictrum* ; *P. Trollii* sur *Trollius* et non sur *Aconitum Lycoctonum* ; *P. Atragenes* sur *Atragene* et *Anemone alpina*, sous deux formes biologiques distinctes ; *Gymnosporangium clavariæforme* sur Pomnier (spermogonies) ; *G. tremelloides* sur *Sorbus Aria* ; *Melampsora Laricis* du Peuplier pyramidal et du Tremble sur Mélèze et non sur *Allium ursinum*, *Chelidonium majus* et *Listera cordata* ; *Cronartium asclepiadeum* sur *Vincetoxicum* et Pivoine ; *Coleosporium Inulæ* sur *Pinus silvestris* (différent des *C. Senecionis*, *Tussilaginis*, *Sonchi*, *Cacaliæ* et *Campanulæ*) ; *C. Cacaliæ*, spermogonies seulement sur Pin sylvestre ; *C. Campanulæ*, sur Pin sylvestre également, mais avec des différences permettant d'établir deux espèces ou deux formes, l'une sur *Campanula Trachelium*, l'autre sur *Campanula rapunculoides*.

Si l'on veut simplement faire germer des spores d'Urédinées, sans essayer de faire d'infections, on se contentera, en tenant compte des précieuses indications données par M. Fischer, de les semer en cellules dans une goutte d'eau. Il est ainsi facile d'examiner la préparation au microscope fréquemment. Les probasides de l'*Endophyllum Sempervivi* germent très rapidement de cette façon, semées sitôt la récolte faite.

Les spores des *Ræstelia* ne germent qu'au bout de quelque temps ¹, au contraire de celles des *Œcidium* qui perdent rapidement leur faculté germinative. Ayant

¹ Poirault, in Morot *Journal de Botanique*, 1897, p. 59 ; Plowright, *British Uredinæ*, p. 29.

subi une température de — 8°, elles germent encore, mais plus lentement. Celles du *Gymnosporangium Sabinæ* n'infectent que des Poiriers âgés de deux ans au moins ; autrement n'apparaissent que des spermogonies.

L'infection du Genévrier par les spores du *Ræstelia lacerata* est plus difficile ; la germination peut n'avoir lieu que la seconde année. Peut-être les écidiospores passent-elles l'hiver pour ne germer qu'au printemps, lors de l'épanouissement des pousses de Genévrier.

CHAMPIGNONS PARASITES DES URÉDINÉES

CHYTRIDIACÉES

Olpidiella Uredinis Lagerheim — Dans les urédospores d'*Uredo Airæ*, *Puccinia Violæ*, *P. coronata*, etc.

USTILAGACÉES

Tuberculina Barteti Vuillemin — Sur *Peridermium Barteti* (*Œcidiconium Barteti* Vuill.)

T. maxima Rostrup — Sur *Peridermium Klebahnii*.

T. persicina (Dit.) Sacc. — Sur de nombreux *Uredo* et *Œcidium*.

T. phacidioides (D. R. et Mont.) Sacc. — Sur écidium du *Puccinia Magnusiana*.

T. Pirottæ (Speg.) Sacc. — Sur *Puccinia Malvacearum*.

T. Ricini (Cocc.) Sacc. et Sydow — Sur *Uredo* de *Melampsorella Ricini*.

T. Sbrozzii Cav. et Sacc. — Sur *Puccinia Vincæ*.

T. vinosa Sacc. — Sur écidiums de *Tussilago* et de Boraginacées, les *Ræstelia* du *Poirier* et des *Cratægus*.

PYRÉNOMYCÈTES

Melanomma loepophagum (Tul.) Sacc. — Sur *Peridermium Pini* (acicola). — Espèce douteuse.

Sphærella pucciniophila Sacc. et Sydow — Sur *Puccinia Malvacearum*.

Champignons imparfaits.

SPHÉRIOIDÉES

Phyllosticta pucciniophila Massalongo — Sur *Puccinia Malvacearum*.

Ascochyta contubernalis Oudemans — Dans les sores d'*Uromyces Acetosæ*. N'est peut-être que le *Darluca Filum* ?

Darluca Filum (Riv.) Castagne — Sur de nombreuses Urédinées.

D. genistalis (Fr.) Sacc. — Sur l'*Uromyces Genistæ-tinctoriæ* (*Genista sagittalis*).

Var. *stromatica* Fuckel — Sur *Uredo d'Agrostis stolonifera*.

Var. *hypocreoides* Fuckel — Sur *Uredo (Salix purpurea)*.

D. Bubakiana Kabat — Sur *Uredo de Phragmidium Potentillæ*.

D. Sorghi Zimm. — Sur *Puccinia purpurea (Sorghum)*.

D. mucronulata Oudemans — Sur *Puccinia d'une Graminée ou d'une Cypéracée*.

HYPHOMYCÈTES

Oospora Uredinis (Link) Wallr. — Sur de nombreuses Urédinées.

Ramularia Uredinis (Voss) Sacc. — Sur *Melamp-sora* des Peupliers, etc.

R. Coleosporii Sacc. — Sur divers *Coleosporium*.

Fusoma rubrum Lindau — Sur *Cæoma de Platan-thera bifolia*.

Cladosporium æcidlicolum Thümen — Sur écidium de *Berberis*, Puccinies, *Colcoosporium*.

Macrosporium Uredinis Ellis et Everhardt — Sur *Puccinia Graminis*.

Fusarium Æcidii-Tussilaginis Allescher — Sur écidium de *Tussilago*.

F. uredinicum J. Müller — Sur *Uredo* des *Phragmidium* de *Rubus* et de *Rosa*.

F. spermogoniopsis J. Müller — Dans les sores de *Phragmidium subcorticium* et *Rubi*.

Il faut noter encore la larve d'un Diptère, le *Cecidomyia uredinicola*, colorée en rouge orangé, qui se nourrit des spores des uredo.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ARTHUR (J.-C.). Eine auf Struktur und Entwicklungsgeschichte begründete Klassifikation der Uredineen. *Résultats scientifiques du congrès international de Botanique*. Vienne, 1906. In-4°.
- et KERN (F. DUNN). North american Species of Peridermium. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 1906. In-8°.
- BAGNIS (C.). Le Puccinie. *Real Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna*. Bologna, 1876. In-4°.
- BARY (A. DE) 1. Recherches sur le développement de quelques champignons parasites. *Annales des Sciences naturelles*. Paris, 1863. Série IV. T. XX. In-8°.
- 2. Neue Untersuchungen ueber die Uredineen, insbesondere die Entwicklung der Puccinia Graminis. *Monats. berichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. Berlin, 1865. In-8°.
- 3. Neue Untersuchungen über Uredineen. *Ibid.* 1866.
- 4. Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze. Leipzig, 1884. in-8°.
- BÉNÉDICT-PRÉVOST. *Mémoire sur la cause immédiate de la Carie ou Charbon des Blés et de plusieurs autres maladies des plantes*, Montauban, 1807. In-4°.
- BOYER (G.) et de JĄCZEWSKI (A.). Matériaux pour la Flore mycologique des environs de Montpellier. *Annales de l'Ecole nationale d'Agriculture de Montpellier*. Montpellier, 1894. In-8°.
- BRONGNIART (A.). *Essai d'une classification naturelle des Champignons*. Paris, 1824. In-8°.

- Buis. Notes sur les maladies des Caféiers. *L'agriculture pratique des pays chauds*. Paris, 1906. In-8°.
- Bulletin de la Société mycologique de France. Paris, 1885-1908. In-8°.
- CASTAGNE (L.). Catalogue des plantes qui croissent naturellement aux environs de Marseille. Aix, 1845. In-8°.
- DANGEARD (P.-A.). Recherches sur la reproduction sexuelle des Champignons. *Le Botaniste*, Poitiers, 1892-1894. In-8°.
- DELAUROIX (G.) 1. *Les maladies et les ennemis des Caféiers*. Paris, 1900. In-8°.
- 2. Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds. *L'agriculture pratique des pays chauds*. Paris, 1905 et 1906. In-8°.
- DIEBEL (P.) 1. Ueber eine neue auf Euphorbia dulcis Jacq. vorkommende Melampsora. *Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft*. Berlin, 1888. In-8°.
- 2. Ochropsora, eine neue Uredineengattung. *Ibid.* 1895.
- 3. Ueber die Unterscheidung von Gymnosporangium juniperinum und G. tremelloides. *Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift*. 1895. In-8°.
- 4. Waren die Rostpilze in früheren Zeiten plurivor? *Botanisches Centralblatt*. Cassel, 1899. In-12.
- 5. Uredinales. Engler, *Natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig, 1900. In-8°.
- 6. Ueber die biologische Bedeutung der Paraphysen in den Uredolagern von Rostpilzen. *Hedwigia*. Dresde, 1902. In-8°.
- 7. Ueber die Uromyces-Arten auf Lupinen. *Ibid.* 1903.
- 8. Ueber die Arten der Gattung Phragmidium. *Ibid.* 1905.
- ERIKSSON (J.) 1. Principaux résultats des recherches sur la Rouille des Céréales. *Revue générale de Botanique*. Paris, 1898. In-8°.
- 2. Etude sur la Rouille brune des Céréales. *Annales des sciences naturelles*. Paris, 1899. In-8°.

- ERIKSSON (J.) 3 Sur l'origine et la propagation de la Rouille des Céréales par la semence. *Ibid.* 1901-1902.
- 4. Sur l'appareil végétatif de la Rouille jaune des Céréales. *Compte rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* Paris, 1903. In-4°.
- FISCHER (Ed.). 1. Recherches sur certaines espèces du genre *Gymnosporangium*. *Archives des sciences physiques et naturelles.* Genève, 1891. In-4°.
- 2. Recherches sur les Urédinées suisses. Berne, 1898. In-8°.
- 3. *Æcidium elatinum* Alb. Schw. der Urheber des Weisstannenhexenbesens und seine Uredo- und Teleutosporenform. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.* Stuttgart, 1901-1902. In-8°.
- 4. Die Uredo- und Teleutosporen-Generation von *Æcidium elatinum*. *Ibid.* 1901.
- 5. Die Uredineen der Schweiz. Berne, 1904. In-8°.
- 6. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Uredineen. *Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunden und Infektionskrankheiten.* Iéna, 1906. In-8°.
- FRIES (E.). *Systema mycologicum.* T. III. Lund, 1829. In-12.
- FUCKEL (L.). *Symbolæ mycologiæ.* Wiesbaden, 1869-1875. In-8°.
- GÉNEAU DE LAMARLIÈRE (L.). 1. Sur les Mycocécidies des *Ræstelia*. *Revue générale de Botanique.* Paris, 1898. In-8°.
- 2. Sur les Mycocécidies des *Gymnosporangium*. *Annales des sciences naturelles.* Paris, 1905. In-8°.
- HARIOT (P.) 1. Contributions à la Flore des Ustilaginées et Urédinées de l'Auvergne. *Revue mycologique.* Toulouse, 1891. In-8°.
- 2. Les Uromyces des Légumineuses. *Ibid.* 1892.
Sur quelques Urédinées. *Bulletin de la Société mycologique de France.* Paris, 1891. In-8°.
- 3. Notes critiques sur quelques Urédinées de l'herbier du Muséum. *Ibid.* 1891.

- HARIOT (P.) 4. Note sur deux Champignons nouveaux. *Ibid.* 1892.
 — 5. Note sur l'*Œcidium carneum*. Morot, *Journal de Botanique*. Paris, 1893. In-8°.
 — 6. Note sur deux Champignons nouveaux de France. *Ibid.* 1896.
 — 7. Urédinées et Ustilaginées nouvelles. *Ibid.* 1900.
- HARTIG (R.). *Lehrbuch der Baumkrankheiten*, 1^{re} éd. Berlin, 1882.
 3^e éd. Berlin, 1900. In-8°.
- JACKY (E.). Die Compositen bewohnenden Puccinien vom Typus der *Puccinia Hieracii* und deren Spezialisirung *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*. Stuttgart, 1899. In-8°.
- JORDI (E.). Beiträge zur Kenntniss der Papilionaceen-bewohnenden Uromycesarten. *Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunden und Infektionskrankheiten*. Iéna, 1904. In-8°.
- JUEL (O.) 1. Mykologische Beiträge. *Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Forhandlingar*. Stockholm, 1894-1899. In-8°.
 — 2. Zur Kenntniss der auf Umbelliferen wachsenden *Æcidien*. *Ibid.* 1899.
- KLEBAHN (H.) 1. Kulturversuche mit heteroischen Uredineen. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*. Stuttgart, 1892-1899. In-8°.
 — 2. Kulturversuche mit Rostspitzen. *Ibid.* 1899-1901.
 — 3. Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin, 1904. In-8°.
- LAGERHEIM (G. de) 1. Sur un nouveau genre d'Urédinées Morot, *Journal de Botanique* Paris, 1889. In-8°.
 — 2. Uredineæ Herbarii Eliæ Fries. *Tromsø Museums Aarshefters*. Tromsø, 1895. In-12.
 — 3. Contributions à la Flore mycologique des environs de Montpellier. *Bulletin de la Société mycologique de France*. Paris, 1899. In-8°.
- LÉVEILLÉ (J. H.) 1. Recherches sur le développement des Urédinées. *Annales des sciences naturelles*. Paris, 1839. In-8°.
 — 2. Sur la disposition méthodique des Urédinées. *Ibid.* 1847.

- LINDROTH (J.). Die Umbelliferen-Uredineen. *Acta Societatis pro Fauna et Flora fennica*. Helsingfors, 1902. In-12.
- MAGNIN (A.). Observations sur le parasitisme et la castration chez les Anémones et les Euphorbes. *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*. Paris, 1891. In-8°.
- MAGNUS (P.) 1. Ueber das auftreten der Stylosporen bei den Uredineen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*. Berlin, 1891. In-8°.
- 2. Ueber die auf Compositen auftretenden Puccinien mit Teleutosporen vom Typus der Puccinia Hieracii. *Ibid.* 1893.
- 3. Eine neue Uredineen-Gattung Schröteriaster gegründet auf Rumex alpinus. *Ibid.* 1896.
- 4. Eine schärfere Unterscheidung des Uredo zweier Uredineen auf nahe verwandten Wirthspflanzen und eine daraus resultierende Berichtigung. *Abhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg*. Berlin, 1896. In-8°.
- 5. Weitere Mittheilung über die auf Farnkräutern auftretenden Uredineen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*. Berlin, 1901. In-8°.
- 6. Ueber eine Function der Paraphysen von Uredolagern, nebst einem Beiträge zur Kenntniss der Gattung Coleosporium. *Ibid.* 1902.
- 7. Ueber die von O. Kuntze vorgenommen Aenderungen der Namen einiger Uredineen-Gattungen. *Botanisches Centralblatt*. Cassel, 1899. In-8°.
- 8. Ueber den Protomyces ? filicina. *Atti del congresso botanico internazionale*. Gênes, 1902. In-8°.
- MAIRE (R.) 1. Quelques Urédinées ou Ustilaginées nouvelles ou peu connues. *Bulletin de la Société mycologique de France*. Paris, 1900. In-8°.
- 2. Recherches cytologiques et taxonomiques sur les Basidiomycètes. *Ibid.* 1902.
- 3. Notes sur quelques Champignons nouveaux ou peu connus. *Ibid.* 1905.
- 4. Contribution à l'étude de la Flore mycologique des îles Baléares. *Ibid.* 1905.

- MAIRE (R.), DUMÉE (P.), LUTZ (L.). Prodrôme d'une Flore mycologique de la Corse. *Bulletin de la Société botanique de France*. Paris, 1901. In-8°.
- MAYUS (O.). Die Peridienzellen der Uredineen in ihrer Abhängigkeit von Standortverhältnissen. *Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten*. Jéna, 1903. In-8°.
- MASSEE (G.). On the Origine of Parasitism in Fungi. *Philosophical Transactions of the royal Society of London*. Londres, 1904. In-4°.
- MILESI (M.) et TRAVERSO (G.-B.). Saggio di Monographie del genere *Triphragmium*. *Annales mycologici*. Berlin, 1904. In-8°.
- MIYOSHI (M.). Ueber chemiotropismus der Pilze. *Botanische Zeitung*. Cassel, 1894. In-8°.
- NOELLI (A.). Contribuzione allo studio die micromiceti die Picmonté. *Malpighia*. Gênes, 1905. In-8°.
- OTTH (G.). Ueber die Brand und Rostpilze. *Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern*. Bern, 1861. In-12.
- PATOUILLARD (N.). 1. *Essai taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes*. Lons-le-Saunier, 1900. In-8°.
- 2. Champignons algériens nouveaux ou peu connus. *Bulletin de la Société mycologique de France*. Paris, 1901-1902. In-8°.
- PATOUILLARD (N.) et HARIOT (P.). *Fungorum novorum Decas prima*. *Ibid.* 1905.
- PERSOON (C.-H.). *Tentamen Dispositionis methodicæ Fungorum*. Leipzig, 1797. In-8°.
- PLOWRIGHT (Ch.-B.). 1. *A Monograph of the British Uredineæ and Ustilagineæ*. Londres, 1889. In-8°.
- 2. Observations sur la biologie de certaines Urédinées relatives à la valeur de certaines espèces biologiques. *Bulletin de la Société mycologique de France*. Paris, 1901. In-8°.
- POIRAULT (G.). Les Urédinées et leurs plantes nourricières. Morot, *Journal de Botanique*. Paris, 1890-1893-1894. In-8°.
- et RACIBORSKI (M.). Sur les noyaux des Urédinées. *Ibid.* 1895.

- PRILLIEUX (E.). *Maladies des plantes agricoles*. T. II. Paris, 1895.
In-12.
- REESS (M.). *Die Rostpilzformen der deutschen Coniferen. Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Halle*. Halle, 1869.
In-8°.
- ROSTRUP (E.). *Mykologiske meddelelser. Botanisk Tidsskrift*.
Copenhagen, 1892-1894. In-8°.
- ROLLAND (L.). *Champignons des îles Baléares. Bulletin de la Société mycologique de France*. Paris, 1904. In-8°.
- SACCARDO (P.-A.). *Sylloge Fungorum*. T. VII. Padoue, 1888.
In-8°.
- ET MAIRE (R.). *Notes mycologiques. Annales mycologici*. Berlin, 1903. In-8°.
- ET TRAVERSO (G.-B.). *Sulla disposizione e nomenclatura die gruppi micologici da seguirsi nella Flora italica cryptogama*. Bocca S. Stephano, 1907. In-8°.
- SAPPIN-TROUFFY 1. *Etude sur les suçoirs des Urédinées. Le Botanique*. Poitiers, 1892-1894. In-8°.
- 2. *La pseudo-fécondation chez les Urédinées et les phénomènes qui s'y rattachent. Ibid.*
1892-1894.
- 3. *Recherches histologiques sur la famille des Urédinées*. Poitiers, 1896. In-8°.
- SCHROETER (J.). *Die Pilze Schlesiens. Uredineen*. Breslau, 1889,
In-8°.
- SORANER (P.). 1. *La prédisposition des plantes vis-à-vis des maladies parasitaires. Congrès international d'agriculture*. Paris, 1900. In-8°.
- 2. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*. Stuttgart,
1891-1908. In-8°.
- SYDOW (P.). *Annales mycologici*. Berlin, 1903-1908. In-8°.
- SYDOW (P. et H.). *Monographia Uredinearum seu specierum omnium ad hanc usque diem descriptio et adumbratio systematica*. Puccinia, Leipzig, 1904. In-8°.
- TESSIER (L'ABBÉ). *Traité des maladies des grains*. Paris, 1783. In-12.
- TONI (J.-B. de). Cf. SACCARDO, *Sylloge Fungorum*.

- TRABUT (L.). Une rouille du Chou. *Revue horticole de l'Algérie*. Alger, 1907. In-8°.
- TRANZSCHEL (W.). 1. Beiträge zur Biologie der Uredineen. *Arbeiten aus dem bot. Mus. d. K. Akad. d. Wissensch. zu Petersburg*. Saint-Petersbourg, 1906. In-4°.
- 2. *Annales mycologici*. Berlin, 1907. In-8°.
- TUBOELF (K.-F. von). *Pflanzenkrankheiten durch Kryptogame Parasiten verursacht*. Berlin, 1895. In-8°.
- TULASNE (L.-R.). 1. Mémoire sur les Ustilaginées comparées aux Urédinées. *Annales des sciences naturelles*. Paris, 1847. In-8°.
- 2. Observations sur l'organisation des Trémellinées. Paris, 1853. In-8°.
- 3. Second mémoire sur les Urédinées et les Ustilaginées. *Annales des sciences naturelles*. Paris, 1854. In-8°.
- VAN TIEGHEM (Ph.). 1. Sur la classification des Basidiomycètes. Morot, *Journal de Botanique*. Paris, 1893. In-8°.
- 2. *Traité de Botanique*. T. II, 2^e éd. Paris, 1891. In-8°.
- 3. *Eléments de Botanique*. T. II, 3^e éd. Paris, 1898. In-12.
- VUILLEMIN (P.). 1. Remarques sur les affinités des Basidiomycètes. Morot, *Journal de Botanique*. Paris, 1893. In-8°.
- 2. Sur la fécondation des Puccininées. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*. Paris, 1893. In-4°.
- 3. Recherches sur les rouilles des Pins. Nancy, 1894. In-8°.
- 4. Les Puccinies des Thesium. *Bulletin de la Société mycologique de France*. Paris, 1894. In-8°.
- WAGNER (G.). Beiträge zur Kenntniss der Coleosporien und der Blasenroste der Kiefern (*Pinus silvestris* L. und *P. montana* L.). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*. Iéna, 1896-1897. In-8°.

- WAKKER (J.-H.). Untersuchungen über den Einflussparasitischer Pilze auf ihre Nahrpflanzen. Pringsheim, *Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik*. Leipzig, 1892. In-8°.
- WINTER (G.). *Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Uredineen*. Leipzig, 1884. In-8°.
- WURTH (Th.). Kulturversuche mit Puccinien vom Typus der *Puccinia Galii*. *Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten*. Léna, 1904. In-8°.
-

TABLE DES FAMILLES

GENRES ET ESPÈCES D'URÉDINÉES DÉCRITES OU FIGURÉES

<i>Æcidium</i> Cf. <i>Oëcidium</i> .		<i>Chrysomyxa</i> <i>Empetri</i>	282
<i>Autoeupuccinia</i>	106	— <i>Pirolæ</i>	282
Balai de Sorcière.	186, 268	— <i>Rhododendri</i>	283
<i>Brachypuccinia</i>	106	<i>Coléosporiacées</i>	270, 304
<i>Cæoma</i>	240, 256, 301	<i>Coleosporium</i>	270
— <i>Abietis-pectinata</i>	262	— <i>Cacaliæ</i>	271
— <i>Alliorum</i>	260	— <i>Campanulæ</i>	272
— <i>Ari-italici</i>	302	— — — <i>rotundifolia</i>	272
— <i>Chelidonii</i>	263	— — — <i>rapunculoidis</i>	272
— <i>confluens</i>	302	— — — <i>Trachelii</i>	272
— <i>Evonymi</i>	262	— <i>Euphrasiæ</i>	270, 272, 276
— <i>exitiosum</i>	302	— <i>Inulæ</i>	272
— <i>Fumariæ</i>	263	— <i>Melampyri</i>	273
— <i>Galanthi</i>	260	— <i>Petasitis</i>	273
— <i>interstitiale</i>	200	— <i>Pulsatillæ</i>	270
— <i>Laricis</i>	263, 264	— <i>Senecionis</i>	270, 274
— <i>luminatum</i>	200	— <i>Senecionis-Doronici</i>	275
— <i>Mercurialis</i>	263	— <i>Sonchi</i>	270, 275
— <i>nitens</i>	200	— <i>subalpinum</i>	275
— <i>Orchidis</i>	261	— <i>Tussilaginis</i>	271, 275
— <i>pinitorquum</i>	263	<i>Cronartiacees</i>	277
— <i>pulcherrimum</i>	263	<i>Cronartium</i>	277, 304
— <i>Saxifragæ</i>	302	— <i>asclepiadeum</i>	278, 279, 280
— <i>Tropæoli</i>	302	— var. <i>Poggiolanum</i>	281
<i>Calypptospora</i>	249	— <i>flaccidum</i>	281
— <i>Goeppertiana</i>	253	— <i>gentianeum</i>	281
<i>Chaudronis</i>	268	— <i>gramineum</i>	281
<i>Chrysomyxa</i>	282, 304	— <i>Pedicularis</i>	281
— <i>Abietis</i>	283	— <i>ribicolum</i>	281
— <i>albida</i>	244	<i>Cutomyces</i>	170

Diorchidium	249	Melampsora Euphorbiæ-Pepli	257
Dorges	268	— Euphorbiæ-strictæ	257
Endophyllum	284	— Evonymi-Caprearum	262
— Centranthi-rubri	284	— Galanthi-fragilis	260
— Euphorbiæ-silvaticæ	45, 286	— Gelmii	257
— Sedi	189, 284	— Helioscopiæ	256, 257
— Sempervivi	284, 285	— Hyperici-montani	258
— — var. æcidoides	285	— Hypericorum	257
— Valerianæ-tuberosæ	285	— Klebahnii	263
Eupuccinia	106	— Larici-Caprearum	260
Gymnoconia	199	— Larici-daphnoidis	261
— interstitialis	199, 200	— Larici-Epitea	261
Gymnosporangium	234	— Larici-nigricantis	261
— clavariæforme	234, 235, 236	— Larici-pentandræ	260
— confusum	239	— Larici-populina	264
— gracile	239	— Larici-purpureæ	261
— juniperinum	235, 236, 238	— Larici-retusæ	261
— Oxycedri	239	— Larici-Tremulæ	263
— Sabinæ	237, 238	— Laricis	263
— tremelloides	237	— Lini	258
Hemileia	230	— Magnusiana	263
— vastatrix	231	— Orchidi-repentis	262
Hemipuccinia	107	— Passifloræ	258
Heteroeupuccinia	106	— Pedicularis	258
Hyalopsora	253, 269	— pinitorqua	261, 263
— Adianti-Capilli-Vene-		— populina	263
ris	253	— reticulatæ	260
— Feurichii	254	— Ribesii-auritæ	262
— Polypodii	254	— Ribesii-purpureæ	262
— Polypodii-Dryopteridis	255	— Ribesii-viminalis	262
Leptopuccinia	107	— Rostrupii	263
Melampsora	256	— Saxifragarum	258
— Abietis-Caprearum	262	— Tremulæ	263
— æcidoides	263	Mélampsoracées	249
— Allii-fragilis	260	Melampsorella	266, 304
— Allii-populina	264	— Blechni	269
— Allii-Salicis-albæ	260	— Caryophyllacearum	266, 267, 268
— alpina	262, 302	— Dieteliana	269
— amygdalinæ	259, 260	— Kriegeriana	269
— confluens	262	— Ricini	269
— Euphorbiæ-dulcis	257	— Symphyti	268
— Euphorbiæ-exiguæ	257	Melampsoridium	264, 304
— Euphorbiæ-Gerardianæ	257	— betulinum	264, 265

Melampsoridium Carpini.	265	OEcidium Clematidis.	197
Micropuccinia.	107	— Columnare, 251, 253,	
Ochropsora	276	268, 301	
— Sorbi.	277	— Compositarum	295
OEcidium.	301	— — var. Inulæ-Chrith-	
OEcidium exanthematicum	301	moidis.	295
— Tussilaginis.	195	— conorum-Piceæ.	300
OEcidium.	287	— Convallariæ.	191
— abietinum.	283	— crassum var. Ficariæ.	229
— Aconiti-Napelli.	287	— Crepidis-montanæ.	295
— Aconiti-paniculati.	287	— Cyani.	294
— Actææ.	198	— Cytisi.	291
— Adenostylis.	225	— elatinum.	267, 301
— Allii-ursini.	192	— erectum.	191
— Alaterni.	291	— Euphorbiæ.	210, 300
— Anchusæ.	183	— Euphorbiæ-Gerardia-	
— Angelicæ.	165	næ.	300
— Aquilegiæ.	184	— Ferulæ.	215
— Ari.	192	— Fœniculi.	293
— Arunci.	291	— Frangulæ.	181
— Aschersonianum.	128	— Glaucis.	227
— Asperifolii.	183, 298	— Glechomæ.	298
— Astragali.	209	— graveolens.	186
— Barbareæ.	289	— gregarium.	290
— Barkhausiæ.	295	— Grossulariæ.	34, 292
— Bellidiastri.	178	— Heliosciadii.	128
— Bellidis.	175	— Heliotropii.	298
— Berberidis.	180, 289	— Heliotropii-europæi.	298
— Berulæ.	227	— Hellebori.	288
— Biscutellæ.	289	— Hepaticæ.	288
— Brassicæ.	289	— Herniariæ.	292
— Bubakianum.	165	— Hippuridis.	227
— Campanulæ.	297	— Homogynes.	295
— Cardui.	294	— Inulæ-Helenii.	296
— carneum.	209	— Isatidis.	289
— carotinum.	227	— Isopyri.	288
— Cathartici.	182	— Jacobææ.	177
— Centaureæ-Scabiosæ.	178	— lactucinum.	177
— Centranthi.	293	— Laricis.	264
— Chenopodii-fruticosi.	219, 299	— Leontopodii.	296
— Circææ.	291	— Leucanthemi.	178
— Cirsii.	176	— Leucoii.	192
— Cirsii-Erisithalis.	295	— leucospermum.	277
		— Ligustri.	194

OEcidium Linosyridis . . .	179	OEcidium Sedi . . .	189
— lobatum . . .	300	— Senecionis . . .	177, 297
— Lysimachiae . . .	178	— Serratulae . . .	176
— magellanicum . . .	186	— Seseli . . .	228
— Marci . . .	300	— Sii-latifolii . . .	227
— Margueryanum . . .	297	— Solms-Laubachii . . .	287
— Mei . . .	165	— Sommerfeltii . . .	165
— Mei-Mutellinae . . .	165	— sonchium . . .	151
— Melampyri . . .	190	— strobilinum . . .	252
— Mespili . . .	239	— Symphyti . . .	183
— Muscari . . .	301	— Taraxaci . . .	177
— nymphoidis . . .	179	— Teucrii-Scorodoniae . . .	299
— Orchidearum . . .	192	— Thalictri . . .	198
— Otitis . . .	290	— Thalictri-fœtidi . . .	288
— pallidum . . .	292	— Thyssellini . . .	293
— paludosum . . .	297	— Tranzschelianum . . .	290
— Parnassiae . . .	178	— Trollii . . .	112
— Parthenii . . .	296	— Tussilaginis . . .	195
— Pastinacae . . .	227	— Thami . . .	196
— Pedicularis . . .	178	— Umbelliferarum . . .	293
— penicillatum . . .	237	— Umbilici . . .	292
— Periclymeni . . .	188	— Urticae . . .	175
— Petasitidis . . .	296	— Valerianellae . . .	293
— Phillyreae . . .	223	— zonale . . .	294
— Phyteumatis . . .	227, 297	Peridermium . . .	270, 303
— Pini . . .	279	— acicolum . . .	275
— Plantaginis . . .	187, 299	— Barteti . . .	304
— Prunellae . . .	191, 298	— Boudieri . . .	273
— pseudocolumnare . . .	300	— conorum . . .	300
— Ptarmicæ . . .	294	— Cornui . . .	279, 304
— Pulmonariae . . .	183, 298	— Dietelii . . .	273
— punctatum . . .	118, 277	— Fischeri . . .	275
— Ranunculacearum . . .	193, 228, 229, 288	— Jaapii . . .	271
— Ranunculi-acris . . .	184	— Klebahnii . . .	272
— Rhaunni . . .	181, 182, 290	— Kosmahlii . . .	272
— rubellum . . .	194	— Laricis . . .	264
— Rutæ . . .	290	— Magausianum . . .	271
— sanguinolentum . . .	164, 205	— Magausii . . .	271
— Saussureae var. rupestre . . .	178	— oblongisporum . . .	272, 274
— — silvestre . . .	176	— Pini . . .	54, 275, 304
— Scabiosæ . . .	294	— Pini-acicola . . .	275
— Scillæ . . .	301	— Pini-corticola . . .	279
— Scorzonerae . . .	296	— Plowrightii . . .	275
		— Rostrupi . . .	272

Peridermium Soraueri	273	Puccinia Angelicæ-Bistortæ	165
— Stahlian.	272	— Angelicæ-mammillata.	165
— Strobi	281	— annularis.	162
Phæotriphragmium.	247	— Anthemidis	134
Phragmidium.	240	— Anthoxanthi.	185
— albidum	244	— Apii	122
— carbonarium.	246	— Arenariæ	107, 115, 116
— Fragariastr.	242, 246	— arenariicola	177
— fusiforme.	244	— argentata.	117
— Potentillæ.	240, 242	— Ari-Phalaridis	192
— Rosæ-alpinæ.	244	— Aristolochiæ.	168
— Rosæ-pimpinellifoliæ	243	— Arnicæ-scorpoidis.	135
— Rubi	245	— Arrhenatheri.	186
— Rubi-Idæi.	39, 245	— asarina.	168
— Sanguisorbæ.	242, 246	— Asparagi.	169
— subcorticium.	241, 242	— Asperulæ cynanchicæ	133
— Tormetillæ.	246	— Asperulæ-odoratæ	133
— tuberculatum.	243	— asperulina	132
— — var. major.	244	— Asphodeli.	107, 170
— violacum.	245	— Asteris.	135, 143
Pileolaria.	200, 206	— Asteris-alpini.	136
— Terebinthi	205	— Astrantiæ.	123
Podisoma.	234	— Athamanthæ.	130
Puccinia	106	— athamanthina.	123
— Absinthii.	116, 135	— Atragenes.	111
— Acanthii.	147	— atragenicola	110
— Acarnæ	147	— australis	191
— Acetosæ	165	— Balsamitæ.	152
— Actææ-Agropyri.	198	— Barbeyi	170
— Adoxæ.	131	— Bardanæ.	145
— Æcidii-Leucanthemi	178	— Bardanæ-brizoidis	177
— Ægopodii.	122	— Baryi.	186
— Agropyri.	197	— Bellidiastr.	136
— agropyrina	183	— Beschiana.	175
— Agrostidis.	184	— Betonicæ.	159
— albescens.	131	— biformis	166
— albulensis.	159	— Bistortæ.	164, 165
— Allii	169	— Blythiana.	111
— Allii-Phalaridis.	192	— borealis	185
— alpina.	114	— bromina	183, 184, 298
— Alyssi.	112	— Brunellarum-Molinia.	191
— ambigua	133	— Bulbocastani.	123
— Andersoni.	141	— bullata.	112, 129, 130
— Angelicæ.	122	— Bupleuri-falcati.	124

<i>Puccinia Buxi</i>	168	<i>Puccinia coronifera</i>	182
— <i>Calcitrapæ</i>	137	— <i>Corrigiolæ</i>	120
— <i>Calthæ</i>	111	— <i>corsica</i>	135
— <i>Campanulæ</i>	154	— <i>Crepidi-virescentis</i>	177
— <i>cancellata</i>	173, 174	— <i>crepidicola</i>	141
— <i>Cardui-pycnocephali</i>	136	— <i>Crepidis</i>	141
— <i>Carduorum</i>	136	— <i>Crepidis-leontodontoi-</i> <i>dis</i>	141
— <i>Cari-Bistortæ</i>	165	— <i>Crepidis-pygmææ</i>	141
— <i>Caricis</i>	175, 176	— <i>Cressæ</i>	158
— <i>Caricis-frigidæ</i>	176, 295	— <i>Crucianellæ</i>	132
— <i>Caricis-montanæ</i>	177	— <i>Cruciferarum</i>	112
— <i>Carlinae</i>	136	— <i>Cyani</i>	137
— <i>Castagnei</i>	112	— <i>Cynodontis</i>	187, 299
— <i>caulincola</i>	162	— <i>cynæa</i>	174
— <i>Celakowskiana</i>	133	— <i>Dentariæ</i>	113
— <i>Centaureæ</i>	137	— <i>depauperans</i>	114
— <i>Cerasi</i>	118	— <i>Desvauxii</i>	167
— <i>Cerinth-agropyrina</i>	298	— <i>Digraphidis</i>	191
— <i>Cesatii</i>	185	— <i>dioicæ</i>	176
— <i>Chlorocrepidis</i>	138	— <i>Diotidis</i>	141
— <i>Chærophylli</i>	124	— <i>dicolor</i>	118
— <i>chondrillina</i>	138	— <i>dispersa</i>	180, 183, 298
— <i>Chrysanthemi</i>	138	— <i>doronicella</i>	142
— <i>Chrysosplenii</i>	121	— <i>Doronici</i>	142
— <i>Cichorii</i>	139	— <i>dovrensis</i>	142
— <i>Cicutæ</i>	125	— <i>Drabæ</i>	113
— <i>Circææ</i>	119	— <i>Dubyi</i>	154
— <i>Cirsii</i>	140	— <i>Echinopis</i>	142
— <i>Cirsii-eriophori</i>	140	— <i>Elymi</i>	187
— <i>Cirsii-lanceolati</i>	139, 199	— <i>Endiviæ</i>	139
— <i>Cnici-oleracei</i>	42, 140	— <i>enormis</i>	125
— <i>Cochleariæ</i>	113	— <i>Epilobii</i>	119
— <i>commutata</i>	134	— <i>Epilobii-Fleischeri</i>	119
— <i>conclusa</i>	179	— <i>Epilobii-tetragoni</i>	119
— <i>conglomerata</i>	144	— <i>Eryngii</i>	126
— <i>Conii</i>	125	— <i>expansa</i>	150
— <i>Conopodii-Bistortæ</i>	165	— <i>extensicola</i>	178
— <i>Convallariæ-Digraphi-</i> <i>dis</i>	191	— <i>Falcariae</i>	126
— <i>Convolvuli</i>	107, 157	— <i>Fergussoni</i>	114
— <i>constricta</i>	162, 163	— <i>Ferulæ</i>	126
— <i>coronata</i>	69, 180, 181, 182, 188, 190, 291	— <i>Festucæ</i>	188
— — <i>v. macrostephana</i>	182	— <i>firma</i>	178
		— <i>Frankeniæ</i>	114

<i>Puccinia Fuirenæ-pubescentis.</i>	179	<i>Puccinia Lactucarum.</i>	145
— <i>fusca</i>	110	— <i>Lagerheimii.</i>	133
— <i>Galactitis.</i>	143	— <i>Lampsanæ.</i>	145
— <i>Galanthi.</i>	173	— <i>Le Monnieriana.</i> . . .	140
— <i>Galii.</i>	132	— <i>Leontodontis.</i>	146
— <i>Galii-silvatici.</i> . . .	133	— <i>Leontopodii.</i>	143
— <i>Galii-elliptici.</i> . . .	133	— <i>Lencanthermi.</i>	146
— <i>Gentianæ.</i>	156	— <i>Libanotidis.</i>	128
— <i>Geranii.</i>	116	— <i>ligericæ.</i>	177
— <i>Geranii-silvatici.</i> . .	116	— <i>Liliacearum.</i>	170
— <i>gibberosa.</i>	188	— <i>limosæ.</i>	178
— <i>gibberulosa.</i>	111	— <i>Linosyridi-Caricis.</i> . .	179
— <i>gigantea.</i>	119	— <i>Lojkaiana.</i>	171
— <i>Gladioli.</i>	172	— <i>Lolii.</i>	182, 291
— <i>Glechomatis.</i>	159, 161	— <i>longissima.</i>	189, 284
— <i>glomerata.</i>	150	— <i>Lycocconi.</i>	109
— <i>glumarum.</i>	180, 182, 183	— <i>Magnusiana.</i>	193
— <i>Graminis.</i> 43, 61, 62,		— <i>Magnusii.</i>	176
	180, 181, 289	— <i>major.</i>	141
— <i>grisea.</i>	163	— <i>majoricensis.</i>	162
— <i>Heideri.</i>	154	— <i>Malvacearum.</i>	116
— <i>Heimerliana.</i>	190	— <i>mammillata.</i>	165
— <i>Helianthi.</i>	143	— <i>Marquesi.</i>	150
— <i>helvetica.</i>	132	— <i>Maydis.</i>	107, 198, 199
— <i>Heraclei.</i>	127	— <i>Mayorii.</i>	161
— <i>Herniariæ.</i>	120	— <i>Melicæ.</i>	190
— <i>Hieracii.</i>	143, 144, 149	— <i>Mei-mammillata.</i> . . .	165
— <i>holcina.</i>	183	— <i>Menthæ.</i>	160
— <i>Hydrocotyles.</i>	127	— <i>Mesnieriana.</i>	117
— <i>Hyoseridi-radiatæ.</i> . .	144	— <i>microsora.</i>	178
— <i>— scabræ.</i>	144	— <i>Milii.</i>	190
— <i>Hypochaeridis.</i>	144	— <i>Millefolii.</i>	134
— <i>Iberidis.</i>	133	— <i>Molinia.</i>	190
— <i>Imperatoria.</i>	127	— <i>Montagnei.</i>	120
— <i>Intybi.</i>	141	— <i>montana.</i>	136
— <i>Inulæ-phragmiticola.</i> .	296	— <i>Morthieri.</i>	117
— <i>Iridis.</i>	172	— <i>Mougeotii.</i>	166
— <i>istriaca.</i>	162	— <i>Mulgedii.</i>	146
— <i>Jacæ.</i>	137	— <i>nemoralis.</i>	190
— <i>Jasmini.</i>	156	— <i>nigrescens.</i>	161
— <i>Jueliana.</i>	121	— <i>oblongata.</i>	174
— <i>Junci.</i>	173	— <i>obscura.</i>	175
— <i>Karstenii.</i>	122	— <i>obtegens.</i>	140
— <i>Kundmanniæ.</i>	128	— <i>obtusata.</i>	194

<i>Puccinia Opizii</i>	177	<i>Puccinia Pyrethri</i>	138
— <i>Orchidearum-Phalari-</i>		— <i>rhætica</i>	159
<i>dis</i>	192	— <i>Rhagadioli</i>	148
— <i>Oreoselini</i>	129	— <i>Rhodiolæ</i>	120
— <i>Oxyriæ</i>	163	— <i>rhytismoides</i>	112
— <i>paliformis</i>	190	— <i>Ribesii-Pseudocyper</i>	176
— <i>pallidefaciens</i>	133	— <i>Ribis</i>	121
— <i>paludosa</i>	178	— <i>Ribis-nigri-acutæ</i>	176
— <i>Paridi-Digraphidis</i>	191	— <i>Ribis-nigri-paniculatæ</i>	176
— <i>Passerinii</i>	167	— <i>rimosa</i>	174, 308
— <i>Paszchkei</i>	121	— <i>Romagnoliana</i>	179
— <i>Peckiana</i>	199	— <i>Rossiana</i>	171
— <i>perennis</i>	145	— <i>rubefaciens</i>	133
— <i>perplexans</i>	184	— <i>Rubigo-vera</i>	69, 182, 183
— <i>persistens</i>	196, 197	— <i>Rumicis-scutati</i>	166
— <i>Petroselini</i>	128	— <i>rupestris</i>	178
— <i>Pencedani-parisiensis</i>	129	— <i>Salvia</i>	161
— <i>Phalaridis</i>	192	— <i>(Salviæ) Stipæ</i>	197
— <i>Phlei-pratensis</i>	193	— <i>sanguinea</i>	196
— <i>Phragmitis</i>	194	— <i>Saniculæ</i>	130
— <i>Picridis</i>	147	— <i>Saxifragæ</i>	121
— <i>Pimpinellæ</i>	130	— <i>scandica</i>	119
— <i>Piptatheri</i>	195	— <i>Schmidtiana</i>	192
— <i>Plantaginis</i>	163	— <i>Schœleriana</i>	177
— <i>Poarum</i>	195, 196	— <i>Schrœteri</i>	173
— <i>Podospermi</i>	147	— <i>Schrœteriana</i>	176, 294
— <i>Polygoni</i>	164	— <i>Scirpi</i>	179
— <i>Polygoni-amphibii</i>	164, 205	— <i>Scorzœræ</i>	149
— <i>Polygoni-vivipari</i>	165	— <i>scorzonericola</i>	149, 163
— <i>Porri</i>	169, 224	— <i>Senecionis</i>	149, 297
— <i>Porteri</i>	159	— <i>Senecionis-brizoidis</i>	177
— <i>pratensis</i>	186	— <i>septentrionalis</i>	165
— <i>præcox</i>	141	— <i>Serratulæ</i>	151
— <i>Prenanthis</i>	144, 145, 177	— <i>Serratulæ-Caricis</i>	176
— <i>Prenanthis-purpureæ</i>	148	— <i>Sesleria</i>	196
— <i>Primulæ</i>	155	— <i>sessilis</i>	191, 192, 301
— <i>Pringsheimiana</i>	176	— <i>Silenes</i>	115, 305
— <i>Prostii</i>	107, 171	— <i>Sileris</i>	130
— <i>Pruni-spinosæ</i>	117	— <i>silvatica</i>	177
— <i>Ptarmicæ</i>	134	— <i>simplex</i>	180, 189
— <i>Pulsatillæ</i>	110	— <i>singularis</i>	110
— <i>punctata</i>	132	— <i>Smilacearum-Digra-</i>	
— <i>purpurea</i>	196	<i>phidis</i>	191
— <i>pygmæa</i>	187	— <i>Smyrni-Olusatri</i>	107, 131

<i>Puccinia Soldanellæ</i>	155	<i>Puccinia Vincæ</i>	156
— <i>Sonchi</i>	151	— <i>Violæ</i>	114
— <i>Spergulæ</i>	116	— <i>Virgaureæ</i>	151
— <i>Stachydis</i>	161	— <i>Vossii</i>	161
— <i>Stipæ</i>	196	— <i>Vulpinæ</i>	178
— <i>suaveolens</i>	37, 41, 140	— <i>Willemetiae</i>	153
— <i>Svensdeni</i>	122	— <i>Winteriana</i>	192
— <i>Swertiæ</i>	157	— <i>Xeranthemi</i>	154
— <i>Symphyti-Bromorum</i>	183	— <i>Yvesi</i>	112
— <i>Tanacetii</i>	107, 151	— <i>Zopfii</i>	111
— <i>Taraxaci</i>	153	<i>Pucciniacées</i>	106
— <i>Taraxaci-brizoidis</i>	177	<i>Pucciniastrum</i>	249, 304
— <i>tenuistipes</i>	177	— <i>Agrimoniae</i>	251
— <i>Teucrii</i>	162	— <i>Circææ</i>	250
— <i>Thalictri</i>	111	— <i>Epilobii</i>	251
— <i>Thasii</i>	167	— <i>Epilobii-Chamaenerii</i>	251
— <i>Thlaspeos</i>	113	— <i>Galii</i>	251
— <i>thulensis</i>	112	— <i>Goeppertianum</i>	250, 253
— <i>(Thymi) Stipæ</i>	197	— <i>Oenotheræ</i>	252
— <i>tinctoriicola</i>	150	— <i>Padi</i>	252
— <i>Trabutii</i>	195, 289	— <i>sparsum</i>	249
— <i>Tragopogi</i>	53, 153	— <i>Vacciniorum</i>	252
— <i>Trailii</i>	194, 221	<i>Pucciniopsis</i>	106
— <i>triarticulata</i>	188	<i>Ræstelia</i>	234, 303
— <i>Triseti</i>	183	— <i>cancellata</i>	238
— <i>triticeina</i>	183	— <i>cornuta</i>	236
— <i>Trollii</i>	112	<i>Rostrupia</i>	106, 188
— <i>tumida</i>	125	— <i>Elymi</i>	187
— <i>Tulipæ</i>	171	<i>Rouille brune</i>	180
— <i>uliginosa</i>	178	— <i>couronnée</i>	180
— <i>Umbilici</i>	120	— <i>de la Chicorée</i>	139
— <i>uralensis</i>	150	— <i>de l'écorce des Pins</i>	279
— <i>Urospermi</i>	153	— <i>des aiguilles de Pins</i>	275
— <i>Urticæ-acutæ</i>	176	— <i>des Chrysanthèmes</i>	139
— <i>Urticæ-hirtæ</i>	176	— <i>du Poirier</i>	239
— <i>vaginata</i>	176	— <i>jaune</i>	180
— <i>Valantiæ</i>	133	— <i>naine</i>	180
— <i>Valerianæ</i>	134	— <i>noire</i>	180
— <i>variabilis</i>	152	— <i>vésiculaire des aiguilles</i>	
— <i>Veratri</i>	172	— <i>de l'Epicéa</i>	283
— <i>Veronicæ</i>	158	— <i>vésiculaire du Sapin</i>	268
— <i>Veronicæ-Anagallidis</i>	159	<i>Schroeteriaster</i>	286
— <i>Veronicarum</i>	158	— <i>alpinus</i>	286, 287
— <i>Verruca</i>	137	<i>Septobasidium pedicellatum</i>	232

Thekopsora	249	Uredo quercus.	308
Triphragmium.	247	— Sclerochloæ.	310
— echinatum	247, 248	— Spartinae-strictæ.	310
— Filipendulæ.	247, 248	— Symphyti.	268
— Isopyri.	247, 248	— Tropæoli.	302
— Ulmariae.	247	Uromyces.	200
Uredinopsis	255	— Acetosæ	221
— filicina.	255	— Aconiti-Lycoctoni	201
— juglandina.	256	— acutatus	224
— Scolopendrii.	256	— Alchimillæ	214
Uredo	305	— Alchimillæ-alpinæ	214
— abscondita	309	— alpinus	288
— Agrimoniae	251	— ambiguus.	224
— Airæ	309	— Anagyridis	206
— alpestris	305	— Anthyllidis. 201, 206,	
— Ammophilæ.	309	207, 209	
— Andropogonis-hirti.	309	— apiosporus.	217
— Andryalæ	306	— appendiculatus	43,
— Anthurii.	308	201, 210, 213	
— beticola.	307	— Armeriæ.	218
— Cacaliæ-suaveolentis	271	— Astragali.	206
— Camphorosmæ	307	— Behenis	203
— compransor var. Caca-		— Berulæ-Scirpi	227
liæ-suaveolentis	271	— Betæ	218, 307
— Coleanthi.	310	— Brassicæ.	202
— Cucubali.	305	— Briardi	213
— dianthicola	305	— Cacaliæ	216
— Empetri	228	— Caricis-sempervirentis,	
— Erythroxyli.	306	226, 298	
— Festucæ	309	— caryophyllinus	202, 203
— Fici	307	— Chenopodii	219, 299
— Holoschœni	308	— Ciceris-arietini	207
— Kriegeriana.	307	— cristatus	204
— Illicis	308	— Croci	226
— Imperatæ.	309	— Dactylidis	227, 230, 288
— juncina.	308	— Ervi	207
— mediterranea.	307	— Erythronii	224, 225
— Muellieri.	244	— Euphorbiæ-Astragali.	
— Murariæ	310	206, 209	
— Oxalidis	305	— — corniculati.	209
— Phillyreæ.	233	— excavatus.	222
— Poæ-sudeticæ.	309	— Fabæ. 32, 53, 201, 209,	213
— Pirolæ.	306	— Ferulæ	215
— Polypodii.	254	— Festucæ	228

Uromyces Ficariæ	202	Uromyces Primulæ	217
— Fischerianus	202	— Primulæ-integrifoliæ	217
— Gageæ	224	— proeminens	222
— Genistæ-tinctoriæ	207, 208, 209	— Prunellæ	215
— Geranii	204, 205	— reticulatus	224
— giganteus	220	— Rumicis	220
— Graminis	228	— Salicorniæ	219
— Haszliinskii	208	— Salsolæ	219
— Hedysari-obscuri	208	— Schroeterii	203
— Helichrysi	216	— Scillarum	225
— inæquialtus	203	— Scleranthi	214
— Junci	226, 308	— Scrophulariæ	217
— juncinus	308	— scutellatus	222, 223
— Kabatianus	205	— Seseli-Graminis	228
— Kalmusii	223	— Silenes	203
— lapponicus	209	— Solidaginis	216
— Laserpitii-Graminis	228	— sparsus	204
— Lilii	225	— striatus	201, 208, 209, 212, 209
— Limonii	218	— Suadæ	219
— lineolatus	227	— Terebinthi	201, 205, 206
— lupinicola	209	— tingitanus	221
— Maritimæ	227	— Trifolii	201, 212
— minor	212	— Trifolii repentis	212
— Onobrychidis	209	— Trigonellæ	212
— Ononidis	209	— tuberculatus	223
— Ornithogali	224	— Valerianæ	202, 215
— Orobi	209	— valesiacus	213
— pallidus	207	— Veratri	216, 225
— Parnassiæ	202, 215	— verruculosus	203
— Pastinacæ-Scirpi	227	Xanthotriphragmium	247
— Phyteumatum	216, 298	Xenodochus	240
— Pisi	210, 211, 212, 213, 299	— carbonarius	246
— Poæ	221, 229	Zaghouania	231
— Poiraulti	217	— Phillyreæ	232
— Polygoni	220		

TABLE DES PLANTES NOURRICIERES

<i>Abies excelsa</i>	252	<i>Alyssum halimifolium</i>	112
— <i>Normanniana</i>	267	<i>Amaryllidacées</i>	173
— <i>pectinata</i>	251, 253, 267, 268, 300	<i>Amelanchier vulgaris</i>	234, 236
— <i>Pinsapo</i>	267	<i>Ammophila arenaria</i>	309
<i>Achillea Millefolium</i>	134	<i>Amygdalus</i>	117
— <i>Ptarmica</i>	294	<i>Anagyris foetida</i>	206
<i>Aconitum Lycoctonum</i>	109, 201	<i>Anchusa</i>	183
— <i>Napellus</i>	287	<i>Andropogon Gryllus</i>	185
— <i>paniculatum</i>	287	— <i>Ischaemum</i>	185
<i>Actaea spicata</i>	198	— <i>pubescens</i>	309
<i>Adenostyles</i>	216, 225, 271	<i>Androsace alpina</i>	154
— <i>albifrons</i>	150	— <i>glacialis</i>	154
<i>Adiantum Capillus-Veneris</i>	253	— <i>Laggeri</i>	154
<i>Adonis aestivalis</i>	287	<i>Andryala integrifolia</i>	306
<i>Adoxa Moschatellina</i>	117, 131	<i>Anemone apennina</i>	117
<i>Aegopodium Podagraria</i>	122	— <i>coronaria</i>	117
<i>Aethusa Cynapium</i>	128	— <i>Hepatica</i>	288
<i>Agrimonia Eupatorium</i>	251	— <i>nemorosa</i>	110, 276, 277
<i>Agropyrum</i>	183, 184	— <i>Pulsatilla</i>	110, 270
<i>Agropyrum (Cf. Triticum)</i>		— <i>ranunculoides</i>	110, 117
— <i>caninum</i>	112	— <i>silvestris</i>	110
<i>Agrostemma</i>	115	<i>Anethum graveolens</i>	128
<i>Agrostis alba</i>	184	<i>Angelica pyrenaea</i>	129
— <i>vulgaris</i>	184	— <i>silvestris</i>	122, 164, 165
<i>Alehimilla vulgaris</i>	214	<i>Anthemis altissima</i>	134
<i>Allium</i>	169, 264	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	185
— <i>Schœnoprassum</i>	223	<i>Anthriscus</i>	122, 124
— <i>ursinum</i>	192, 260	— <i>silvestris</i>	122
— <i>Victorialis</i>	224	<i>Anthurium</i>	308
— <i>vineale</i>	260	<i>Anthyllis</i>	206, 207
<i>Alopecurus pratensis</i>	184	<i>Apium graveolens</i>	122
<i>Alsiue</i>	115	<i>Apocynacées</i>	156
		<i>Aquilegia</i>	184

Aracées.	308	Bellis perennis	175
Arctostaphylos alpina.	249	Berberidacées.	180, 289
Arenaria.	115, 266	Berberis.	289
Aristolochia Clematidis.	168	— atnensis	180, 186
— longa.	168	— vulgaris	180, 186
— pallida.	168	Beta.	218, 307
— rotunda	168	Betonica officinalis.	159
Aristolochiacées.	168	Betula.	264
Armeria	218	Biscutella lavigata.	289
Aronicum.	135	Blechnum Spicant	269
— corsicum.	135	Boraginacées.	298
Arrhenatherum elatius.	186	Brachypodium.	182, 186
Artemisia.	135	Brassica.	202, 289
Arum.	302	Bromus.	182, 183
— vulgare	192	Brunella.	191, 215, 298
Asarum europæum.	168	Bunium Bulbocastanum.	123
Asclepias speciosa	281	— corydallinum.	123
Asparagus	169	Buphthalmum salicifolium.	294
Asperula	132	Bupleurum	124
— cynanchica	133	Buxacées.	168
— odorata.	133	Buxus sempervirens.	168
— taurina.	132	Cacalia.	271
— tinctoria.	132	Caféier.	231
Asphodelus albus.	170	Calamagrostis.	182
— cerasifer.	170	— Epigeios.	187
— fistulosus.	170	Calamintha.	160
— microcarpus.	170	— Acinos	160
— occidentalis	170	— alpina.	160
Aspidium spinulosum	269	Caltha palustris.	111
Asplenium Ruta-Muraria.	310	Campanula	154, 272
— septentrionale	254	— barbbota.	154
Aster	135	— glomerata.	272
— Tripolium	178	— pusilla.	272
Astragalus.	206, 209	— rapunculoides	272
— glycyphyllos.	207	— rotundifolia.	272, 297
Astrantia	123	— Trachelium	272
Athamantha cretensis	123	Campanulacées	154, 216, 297
Atragene alpina.	110	Camphorosma monspeliaca.	307
Avena pratensis.	186	Cannabis sativa	307
Balsamine.	281	Caprifoliacées.	131
Balsaminacées.	117	Cardamine alpina.	112
Barbarea.	289	— resedifolia	112
Bellevalia.	170	Carduus.	136
Bellidiastrum Michellii.	136, 178	— defloratus.	294

Carex.	175	Centaurea Cyanus	137, 294
— acuta	176	— Jacea	137, 177
— alba	176, 177	— montana	136
— arenaria	177	— napifolia	137
— brizoides	177	— nigra	177, 295
— capillaris	177	— phrygia	137
— Davalliana	176	— Scabiosa	137, 178
— dioica	176	Centranthus Calcitrapa	293
— divulsa	177	— ruber	284
— ericetorum	177	Cerastium	115, 266
— extensa	178	Cerasus	118
— firma	178	— Mahaleb	240
— flava	176, 177	Cerinthe	298
— frigida	176	— minor	298
— Goodenowii	177	Chærophyllum, 122, 124, 126, 128	
— hirta	176	— Villarsii	125
— humilis	179	Chelidonium majus	263
— leporina	177	Chêne vert	308
— ligerica	177	Chlorocrepis staticifolia	138
— limosa	178	Chondrilla juncea	138
— montana	177, 178	Chrysanthemum corymbosum	138
— muricata	177	— indicum	138
— Oederi	177	— Leucanthemum	178
— ornithopoda	176	Chrysosplenium	121
— pallescens	177	Cicer arietinum	207
— panicea	177	Cichorium Endivia	139
— pilulifera	177	— Intybus	139
— præcox	177	Cicuta virosa	125
— rupestris	178	Cinéraire	275
— Schreberi	177	Circæa	119, 250, 291
— sempervirens	226	Cirsium	140
— silvatica	177	— anglicum	176
— stricta	178	— arvense	140
— vaginata	176	— bulbosum	176
— virescens	177	— eriophorum	139
— vesicaria	178	— Erisithales	176, 295
— vulgaris	178	— heterophyllum	141, 176
— vulpina	176, 178	— lanceolatum	139, 140
Carlina	136	— oleraceum	140, 176
Carpinus	265	— palustre	140, 176
Carum Carvi	164	— rivulare	176
Caryophyllacées, 115, 202, 290, 305		— spinosissimum	176
Centaurea	137	Clematis	197
— Calcitrapa	137	Clinopodium	160

<i>Cochlearia pyrenaica</i>	113	<i>Cystopteris fragilis</i>	254
<i>Coleanthus subtilis</i>	181, 310	<i>Cytisus</i>	207, 208
<i>Colutea arborescens</i>	207	<i>Cytisus alpinus</i>	207
Composées, 134, 216, 294, 295, 306		— <i>capitatus</i>	207
Conifères	249, 300	— <i>hirsutus</i>	207, 291
<i>Conium maculatum</i>	125	— <i>Laburnum</i>	207
<i>Conopodium denudatum</i>	125, 164	— <i>prostratus</i>	207
<i>Convallaria</i>	191	<i>Dactylis</i>	227
Convolvulacées	157	<i>Daucus</i>	124, 126
<i>Convolvulus</i>	157	<i>Dentaria bulbifera</i>	113
<i>Coronilla varia</i>	207	<i>Deschampsia cæspitosa</i>	309
<i>Corrigiola littoralis</i>	120	— <i>flexuosa</i>	309
— <i>telephifolia</i>	120	<i>Dianthus</i>	202, 303
<i>Corydalis solida</i>	263	— <i>armeria</i>	204
<i>Cotoneaster</i>	239	<i>Diotis candidissima</i>	141
— <i>vulgaris</i>	234	<i>Diplachne</i>	191
Crasulacées	120, 292	Dipsacées	294
<i>Cratægus</i>	234, 239	<i>Dolichos</i>	210
— <i>Oxyacantha</i>	240	<i>Doronicum austriacum</i>	142
<i>Crepis</i>	141	<i>Draba</i>	113
— <i>biennis</i>	141, 177	Droséracées	202
— <i>fetida</i>	141, 295	<i>Echinops</i>	142
— <i>leontodontoides</i>	141	<i>Elymus</i>	182
— <i>montana</i>	295	— <i>arenarius</i>	187
— <i>paludosa</i>	141	<i>Empetrum</i>	282
— <i>præmorsa</i>	141	<i>Epilobium</i>	119, 159, 251
— <i>pygmæa</i>	141	— <i>alpinum</i>	116
— <i>setosa</i>	141	— <i>angustifolium</i>	119
— <i>taraxacifolia</i>	141	— <i>organifolium</i>	119
— <i>tectorum</i>	141	— <i>palustre</i>	119
— <i>virens</i>	141	— <i>roseum</i>	119
<i>Cressa cretica</i>	158	<i>Eranthis</i>	117
<i>Crocus vernus</i>	226	<i>Erigeron alpinus</i>	142
<i>Crucianella</i>	132	<i>Ervum hirsutum</i>	207, 213
— <i>maritima</i>	307	<i>Eryngium</i>	126
Crucifères	112, 202, 289	<i>Erythronium</i>	224
<i>Cucubalus</i>	115	Erythroxylacées	306
— <i>baccifer</i>	203	<i>Erythroxylon Coca</i>	306
<i>Cupularia</i>	272	<i>Eufragia</i>	272
Cupulifères	308	<i>Euphorbia</i>	222, 256, 299
<i>Cydonia</i>	239	— <i>amygdaloides</i>	257, 286, 300
<i>Cynodon Dactylon</i>	187	— <i>Chamæsyce</i>	222
Cypéracées	175, 226, 308	— <i>Cyparissias</i>	207, 208, 209,
<i>Cyperus longus</i>	179		210, 222, 223, 300

<i>Euphorbia dendroides</i>	257	<i>Geranium pratense</i>	117, 164
— <i>dulcis</i>	257	— <i>pusillum</i>	164
— <i>Esula</i>	210	— <i>pyrenaicum</i>	205
— <i>exigua</i>	223	— <i>sanguineum</i>	200
— <i>falcata</i>	257	— <i>silvaticum</i>	116, 117, 164
— <i>Peplus</i>	210	<i>Gladiolus</i>	172
— <i>verrucosa</i>	222, 257	<i>Glaux maritima</i>	227
Euphorbiacées	222, 257, 299	<i>Glechoma</i>	161
<i>Euphrasia</i>	272	<i>Glechoma hederacea</i>	159, 298
<i>Evonymus europæus</i>	262	<i>Globularia</i>	163
<i>Falcaria</i>	126	Globulariacées	163
<i>Ferula</i>	126, 215	<i>Gnaphalium Leontopodium</i>	143
<i>Festuca duriuscula</i>	188	Graminées . 180, 181, 182, 183, 227,	309
— <i>glauca</i>	309	Grossulariées	121, 292
— <i>heterophylla</i>	309	<i>Hedysarum obscurum</i>	208
— <i>ovina</i>	188, 230	<i>Helianthus</i>	143
— <i>rubra</i>	188, 228	<i>Helichrysum Stœchas</i>	216
— <i>silvatica</i>	188	<i>Heliotropium europæum</i>	298
<i>Ficaire</i>	221	<i>Helleborus viridis</i>	288
<i>Ficus Carica</i>	307	<i>Heracleum Sphondylium</i>	127
<i>Fœniculum</i>	293	<i>Herniaria</i>	120
Fougères	310	— <i>hirsuta</i>	293
<i>Frankenia</i>	114	<i>Hieracium</i>	143
Frankéniacées	114	<i>Hippuris</i>	227
<i>Fritillaria Meleagris</i>	225	<i>Holcus</i>	183
<i>Fuirena pubescens</i>	179	<i>Homogyne alpina</i>	144, 295
<i>Gagea</i>	224	<i>Hordeum</i>	182, 189
<i>Galactites tomentosa</i>	143	<i>Hyacinthus</i>	225
<i>Galanthus nivalis</i>	173, 260	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	127
<i>Galatella punctata</i>	143	<i>Hyoseris scabra</i>	144
<i>Galium</i>	132, 133, 251	<i>Hypericum</i>	257
— <i>Aparine</i>	133	<i>Hypochaeris</i>	144
— <i>boreale</i>	133	<i>Iberis sempervirens</i>	113
— <i>Cruciata</i>	133	<i>Impatiens Noli tangere</i>	117
— <i>silvaticum</i>	133	<i>Imperata cylindrica</i>	309
— <i>silvestre</i>	133	<i>Imperatoria Ostruthium</i>	127
<i>Genista</i>	208	<i>Lnula</i>	272
<i>Gentiana</i>	156	— <i>crithmoides</i>	295
— <i>asclepiadea</i>	281	— <i>Helenium</i>	296
Gentianacées	156	Iridacées	172, 226
Géraniacées	116, 204, 290	<i>Iris</i>	172
<i>Geranium</i>	204	<i>Isatis tinctoria</i>	289
— <i>macrorrhizum</i>	116	<i>Isopyrum thalictroides</i>	248, 288
— <i>palustre</i>	164		

<i>Jasminum fruticans</i>	156	<i>Linosyris</i>	135
<i>Jonacées</i>	173, 226, 308	— <i>vulgaris</i>	179
<i>Juncus</i>	226	<i>Linum</i>	188
— <i>acutus</i>	173, 174	<i>Lonicera</i>	188
— <i>compressus</i>	173	<i>Lotus corniculatus</i>	208
— <i>Gerardi</i>	173	<i>Lupinus</i>	209
— <i>maritimus</i>	174, 308	<i>Luzula</i>	174, 175
<i>Juniperus communis</i> . 234, 236, 237		<i>Lycopsis</i>	183
— <i>nana</i>	234, 236, 237	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	178
— <i>Oxycedrus</i>	234, 238, 239	— <i>vulgaris</i>	178
— <i>phœnicea</i>	234, 238	<i>Lythariées</i>	292
— <i>Sabina</i>	238, 239	<i>Lythrum Salicaria</i>	292
— <i>virginiana</i>	238	<i>Mahonia</i>	180
<i>Knautia</i>	294	<i>Maianthemum</i>	191
<i>Koeleria</i>	189	<i>Malachium</i>	115
— <i>cristata</i>	190	<i>Malvacées</i>	116
<i>Kundmannia sicula</i>	128	<i>Medicago</i>	209
<i>Labiées</i>	159, 298	<i>Melampyrum</i>	190, 273
<i>Lactuca muralis</i>	144, 177	<i>Melandryum</i>	115, 203
— <i>perennis</i>	145	<i>Mélèze</i>	264
— <i>Scariola</i>	177	<i>Melica ciliata</i>	190, 228
<i>Lampsana communis</i>	145	— <i>nutans</i>	190
<i>Lappa</i>	145, 177	<i>Melissa</i>	100
<i>Larix europæa</i> , 260, 261, 262,		<i>Melittis</i>	160
263, 264		<i>Mentha</i>	160
<i>Laserpitium pruthenicum</i>	129	— <i>silvestris</i>	160
— <i>Siler</i>	228	— <i>viridis</i>	160
<i>Lathyrus</i>	208	<i>Mercurialis annua</i>	263, 300
— <i>palustris</i>	213	— <i>perennis</i>	263
— <i>pratensis</i>	212	<i>Mespilus</i>	239
— <i>vernus</i>	213	<i>Meum athamanthicum</i>	248
<i>Légumineuses</i>	206, 291	— <i>Mutellina</i>	165, 248
<i>Leontodon</i>	146	<i>Milium effusum</i>	190
<i>Leontopodium alpinum</i>	296	<i>Mœhringia</i>	115, 266
<i>Leucanthemum</i>	146	<i>Molinia cœrulea</i>	190, 191
— <i>Parthenium</i>	296	— <i>serotina</i>	191
<i>Leucoium æstivum</i>	192	<i>Mulgedium alpinum</i>	146
— <i>vernum</i>	192	<i>Muscari</i>	170, 225
<i>Libanotis montana</i>	128	— <i>comosum</i>	301
<i>Ligustrum vulgare</i>	194	— <i>racemosum</i>	171
<i>Liliacées</i>	169, 223, 301	<i>Myrrhis</i>	124, 128
<i>Lilium</i>	225	<i>Narcissus poeticus</i>	173
— <i>candidum</i>	225	<i>Nemesia</i>	281
<i>Limnanthemum nymphaoides</i> . 179		<i>Nepeta</i>	160

Oenothera.	252	Phaca australis.	209
Oenotheracées.	119, 291	Phalaris arundinacea.	191, 192
Oléacées.	156	Phaseolus.	210
Ombellifères.	122, 215, 293	Phegopteris.	255
Onobrychis sativa.	209	Phillyrea media.	232
Ononis.	209	Phleum.	193
— rotundifolia.	300	Phoenixopus.	144
Onopordon Acanthium.	147	Phragmites.	193, 194, 221, 296
Orchidées.	192	— gigantea.	195
Orchis.	262	— isiaca.	289
Origanum.	160	Phyteuma.	216, 272
Ornithogalum.	170, 171	— betonicaefolium.	297
Orobus.	208, 209	— orbiculare.	272, 297
— niger.	213	— spicatum.	272
— vernus.	213	Picea excelsa.	283, 300
Ortie.	175	Picnomon Acarna.	147
Oxalidacées.	305	Picris hieracioides.	147
Oxalis corniculata.	199	Pimpinella.	130
— stricta.	199, 305	Pinus austriaca.	274
Oxyria digyna.	163	— Cembra.	281
Oxytropis.	209	— halepensis.	274
— campestris.	207	— Laricio.	274
— lapponica.	207	— maritima.	274
— montana.	207	— montana, 263, 271, 272, 273, 274, 275, 304	
Pæonia.	279	— silvestris, 263, 270, 272, 273, 274, 275, 279	
Paris.	191	— Strobis.	281
Parnassia palustris.	178, 202	Piptatherum multiflorum.	195
Paronychiacées.	120, 214, 292	Pirola.	282, 306
Passiflora lutea.	258	Pirolacées.	306
Pastinaca.	227	Pirus communis.	234, 238
Pedicularis.	272	— Malus.	237
— palustris.	178, 281	Pistacia Terebinthus.	205
— verticillata.	258	Pisum.	208, 210, 213
Persica.	117, 118	— sativum.	213
Petasites.	273, 296	Plantaginacées.	163, 299
Petasites officinalis.	196	Plantago lanceolata.	187, 299
Petroselinum sativum.	128	Plombaginacées.	218
Peucedanum alsaticum.	129	Poa.	195, 229, 282
— Cervaria.	130	— nemoralis.	196, 197, 229
— officinale.	129	— palustris.	229
— Oreoselinum.	129	— pratensis.	229
— palustre.	129, 293	— sudetica.	309
— parisiense.	129		
Phaca alpina.	209		

<i>Poa trivialis</i>	229	<i>Quercus</i>	308
<i>Podospermum</i>	147	<i>Ranunculus</i>	111, 288
<i>Polygonatum</i>	191	— <i>aconitifolius</i>	288
<i>Polygonacées</i>	163, 220	— <i>acris</i>	184, 227
<i>Polygonum amphibium</i>	164	— <i>alpestris</i>	288
— <i>aviculare</i>	220	— <i>auricomus</i>	111, 229
— <i>Bistorta</i>	164, 165	— <i>bulbosus</i> , 193, 227, 228,	229, 230
— <i>Convolvulus</i>	164	— <i>Ficaria</i>	202, 229
— <i>dumetorum</i>	164	— <i>Flammula</i>	288
— <i>lapathifolium</i>	164	— <i>glacialis</i>	202, 288
— <i>viviparum</i>	165	— <i>nemorosus</i>	227, 230
<i>Polypodium vulgare</i>	269	— <i>parnassifolius</i>	288
<i>Populus</i>	262	— <i>repens</i>	193, 227, 229
— <i>alba</i>	263	— <i>silvaticus</i>	230
— <i>balsamifera</i>	264	<i>Renonculacées</i>	109, 201, 287
— <i>canadensis</i>	264	<i>Rhagadiolus stellatus</i>	148
— <i>canescens</i>	263	<i>Rhamnacées</i>	117, 290
— <i>monilifera</i>	264	<i>Rhamnus</i>	196, 290
— <i>nigra</i>	263, 264	— <i>Alaternus</i>	117, 291
— <i>pyramidalis</i>	264	— <i>cathartica</i>	182
— <i>Tremula</i>	263	— <i>Frangula</i>	181
<i>Potentilla</i>	240	<i>Rheum</i>	194
— <i>alba</i>	242	<i>Rhinanthus</i>	217, 272
— <i>Fragariastrum</i>	242	<i>Rhodidola rosea</i>	120
— <i>micrantha</i>	242	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	283
— <i>Vaillantii</i>	242	<i>Ribes</i> , 121, 176, 262, 281, 292, 302	
<i>Poterium</i>	246	— <i>alpinum</i>	262
— <i>Sanguisorba</i>	242	— <i>aureum</i>	262
<i>Prenanthes</i>	144	— <i>Grossularia</i>	262
— <i>purpurea</i>	148	— <i>nigrum</i>	262
<i>Primula acaulis</i>	155	— <i>rubrum</i>	262
— <i>Auricula</i>	217	— <i>sanguineum</i>	262
— <i>elatior</i>	155	<i>Ricinus communis</i>	269
— <i>hirsuta</i>	217	<i>Robertia taraxacoides</i>	149
— <i>integrifolia</i>	217	<i>Rosa</i>	242
— <i>minima</i>	217	— <i>alpina</i>	244
— <i>officinalis</i>	155	— <i>arvensis</i>	243
— <i>viscosa</i>	217	— <i>canina</i>	243
<i>Primulacées</i>	154, 217	— <i>centifolia</i>	243
<i>Prunus</i>	117	— <i>cinnamomea</i>	243
— <i>Padus</i>	252	— <i>pimpinellifolia</i>	243, 302
<i>Ptarmica</i>	178	— <i>rubrifolia</i>	243
<i>Pulicaria dysenterica</i>	226, 294	<i>Rosacées</i>	117, 214, 291
<i>Pulmonaria</i>	183, 298		

Rubiacées.	132, 307	Sarothamnus.	208
Rubus.	245	Saussurea alpina.	176, 178
— cæsius.	244	Saxifraga.	121, 302
— fruticosus.	244	— aizoides.	121, 258
— Idæus.	245	— Aizoon.	121
— saxatilis.	199	— granulata.	238
Rumex.	194, 220	— longifolia.	121
— Acetosa.	165, 194, 221	— oppositifolia.	262
— Acetosella.	165, 221	Saxifragacées.	121
— alpinus.	286, 287	Scabiosa.	294
— bucephalophorus.	166	Scilla.	235
— scutatus.	166	— bifolia.	171, 301
— tingitanus.	221	Scirpus Holoschœnus.	308
Ruta chalepensis.	290	— lacustris.	179
Rutacées.	290	— maritimus.	227
Sagina.	115	Scleranthus perennis.	214
Salicornia.	219	Sclerochloa dura.	181, 310
Salix.	260	Scolopendrium officinale.	256
— alba.	260	Scolymus hispanicus.	149
— amygdalina.	259	Scorzonera.	149, 163
— aurita.	260, 261, 262	— humilis.	149
— Caprea.	260, 262	— parviflora.	296
— cinerea.	262	Scrofulariacées.	158, 217
— daphnoides.	261, 262	Scrophularia.	217
— fragilis.	260, 261	Secale.	182, 183
— grandifolia.	262	Sedum.	284
— herbacea.	262, 302	— acre.	189
— incana.	262	— boloniense.	189
— nigricans.	261	— elegans.	189
— pentandra.	260	— reflexum.	189, 191
— purpurea.	261, 262	Selinum.	129
— repens.	262	Sempervivum.	284
— reticulata.	260, 262	Senecio.	274, 297
— retusa.	262	— aquaticus.	150, 297
— viminalis.	262	— barbareæfolius.	297
Salsola.	219	— Doronicum.	150, 275
Salsolacées.	218, 299, 307	— Fuchsii.	149, 150, 177
Salvia glutinosa.	161	— Jacobæa.	150, 177
— pratensis.	196	— paludosus.	297
— verticillata.	161	— subalpinus.	275
Sanguisorba officinalis.	246	— viscosus.	177
Sanicula europæa.	130	Seriola ætensis.	150
Santalacées.	166	Serratula.	176
Saponaria ocymoides.	203	— monticola.	151

Serratula nudicaulis.	150	Symphytum	183
— tinctoria	150, 151, 228	— bulbosum.	298
Seseli	129, 228	— officinale.	268
— glaucum	228	Tanacetum Balsamita.	152
Sesleria cœrulea.	196	— vulgare	151, 178
Sideritis hyssopifolia.	161	Taraxacum	152, 153, 177
Silaus.	129	Térébinthacées.	205
— pratensis.	112	Teucrium Botrys.	162
Silene.	115	— capitatum.	162
— inflata.	203, 305	— Chamædrys.	162
— noctiflora.	290	— flavum.	162
— nutans.	203	— fruticans	162
— Otites.	290	— montanum	162
— pauciflora.	203	— Polium	162
— Thorei.	203	— pyrenaicum	162
Siler trilobum	130	— Scorodonia	162, 299
Sium angustifolium.	227	Thalictrum	111, 197
— latifolium.	227	— alpinum	112, 165, 185
Smyrniurn Olusatrum.	131	— angustifolium.	112
Soldanella alpina.	155	— fœtidum	288
Solidago	151, 216	— minus.	187
Sonchus.	151, 275	Thesium.	167
Sorbus Aria.	237	— alpinum	166
— aucuparia.	236, 276	— humifusum	167
— Chamæmespilus	237	— intermedium.	167
— Hostii.	237	Thlaspi.	113
— hybrida	236	Thymus Chamædrys.	196
— latifolia	234	— Serpyllum.	162, 196
— torminalis	234, 236, 276	Tordylium.	129
Sorghum	196	Tormentilla	246
Spartina stricta.	310	Tragopogon	153
Specularia.	272	Trifolium.	212
Spergula	116	— agrarium.	212
Spergularia	204	— montanum.	212
Spiræa Aruncus	276, 291	— repens.	212
— Filipendula	248	Trigonella Fœnum-græcum.	212
— Ulmaria	247	Trisetum flavescens.	183
Stachys recta.	161	Triticum	182, 183, 184
Statice.	218	— caninum	198
Stellaria	116, 204, 266	— glaucum	197
Stipa capillata	196	— junceum.	197
Suæda fruticosa.	219, 299	— repens.	197
— maritima.	219, 220	Trollius.	112
Swertia perennis	157	— europæus.	112

<i>Tropæolum</i>	302	<i>Veronica spicata</i>	158
<i>Tulipa Celsiana</i>	171	— <i>urticaefolia</i>	158
— <i>Gesneriana</i>	171	<i>Verveine</i>	281
— <i>silvestris</i>	171	<i>Vicia</i>	208, 213
<i>Tussilago</i>	195, 275	— <i>angustifolia</i>	213
<i>Umbilicus pendulinus</i>	120, 292	— <i>Cracca</i>	212, 213
<i>Urospermum Dalechampii</i>	153	— <i>Faba</i>	213
<i>Urticacées</i>	307	— <i>narbonensis</i>	213
<i>Vaccinium</i>	252	— <i>onobrychioides</i>	213
— <i>Vitis-Idæa</i>	253	— <i>sativa</i>	213
<i>Valeriana</i>	215	— <i>sepium</i>	213
— <i>celtica</i>	134	<i>Vinca</i>	156
— <i>officinalis</i>	134	<i>Vincetoxicum</i>	279
— <i>sambucifolia</i>	134	<i>Viola</i>	114
— <i>tripteris</i>	134	— <i>biflora</i>	114, 305
— <i>tuberosa</i>	285	— <i>cornuta</i>	114
<i>Valérianacées</i>	134, 215, 293	— <i>lutea</i>	114
<i>Valerianella</i>	293	— <i>palustris</i>	114
<i>Veratrum</i>	225	— <i>tricolor</i>	114
— <i>album</i>	172	<i>Violariées</i>	114, 305
<i>Verbascum</i>	217	<i>Viscaria vulgaris</i>	204
<i>Veronica alpina</i>	159	<i>Wahlenbergia hederacea</i>	272
— <i>bellidioides</i>	159	<i>Willemetia apargioides</i>	153
— <i>montana</i>	158	<i>Xeranthemum annuum</i>	154
— <i>officinalis</i>	158	<i>Zea Mays</i>	198

TABLE SYSTÉMATIQUE DES MATIÈRES

Préface	xi
Où doit-on placer les Urédinées ? leurs affinités.	1
Morphologie externe et interne des Urédinées. Parasitisme.	
Organes de fructification. Polymorphisme. Germination.	11
Urédinées autoïques et hétéroïques. Etude de quelques espèces : Uromyces Fabæ, Rouilles du Blé et du Poirier.	51
Les Rouilles. Expériences de M. Eriksson. Mycoplasma.	
Espèces biologiques. Plurivorité.	67
Classification des Urédinées.	89
Description des genres et des espèces.	106
Liste des Urédinées hétéroïques classées d'après leurs plantes nourricières.	312
Déformations et maladies causées par les Urédinées. Traite- ment.	325
Culture des Urédinées.	348
Champignons parasites des Urédinées.	352
Index bibliographique.	355
Table des familles, genres et espèces d'Urédinées décrites ou figurées	365
Table des plantes nourricières.	377

ERRATA ET ADDENDA

Page 130, ajouter :

Pimpinella magna. — *P. corvarensis* Bubak — III — Sores hypophylles ou sur les pétioles, petits, groupés le long des nervures et confluent, compacts, cannelés, taches brunes et irrégulières ; probasides ovales ou elliptiques, arrondies et légèrement acuminées au sommet, à peine rétrécies à la cloison, brunes, lisses, $22-42 \times 15-24$; pédicelle hyalin, court, caduc. — Jura.

Page 141, ajouter :

Crepis.

1. Ecidies, uredo et probasides.

2. Ecidies solitaires ou formant des groupes arrondis.

Probasides à verrues distinctes. — *P. alpestris* Syd.

— Sur *Crepis alpestris*.

Probasides finement verruqueuses ou ponctuées, ne dépassant pas 24 à 37 millièmes de millimètre. —

P. Crepidis-aureæ Syd. — Sur *Crepis aurea*.

Pages 189 : *Kæleria*. Au lieu de « *OEcidium Sedi reflexum elegans* Schroeter », lire : *elegans, reflexum* (*OEcidium Sedi* Schroeter).

Page 207 : Avant-dernière ligne — au lieu d'*Astragalus*, lire : *Uromyces*.

Page 208 : *Lathyrus*. — Supprimer *Faba*.

Page 219 : *Salsola*. — *Uromyces Salsolæ* Reichardt — S, I, II, III (d'après Tranzschel).

Page 227 : *Uromyces lineolatus*. — Synonyme : *U. Scirpi* (Cast.).

Page 234 : *Gymnosporangium clavariæforme*. — Forme écidienne : *Ræstelia lacerata* Méral.

Page 238 : *Gymnosporangium Sabinæ* — Synonyme : *G. fuscum* OErst.

Page 267 : *OEcidium elatinum* — Synonyme : *Peridermium elatinum* K. et S.

- Page 272 : Ligne 18 — au lieu de *Phyteuma suborbiculare*, lire :
Phyteuma orbiculare.
- Page 295 : *Øcidium Crepidis-montanæ*. — Peut être en relations
avec *Puccinia Crepidis-montanæ* Magnus.
- Page 310 : *Uredo Sclerochloæ*. — Vraisemblablement forme uredo
de l'*Uromyces Sclerochloæ* Transch. récemment décrit.
-

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

Publiée sous la direction du **D^r TOULOUSE**

Nous avons entrepris la publication, sous la direction générale de son fondateur, le D^r Toulouse, Directeur à l'École des Hautes-Études, d'une ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE de langue française dont on mesurera l'importance à ce fait qu'elle est divisée en 40 sections ou Bibliothèques et qu'elle comprendra environ 1.000 volumes. Elle se propose de rivaliser avec les plus grandes encyclopédies étrangères et même de les dépasser, tout à la fois par le caractère nettement scientifique et la clarté de ses exposés, par l'ordre logique de ses divisions et par son unité, enfin par ses vastes dimensions et sa forme pratique.

I

PLAN GÉNÉRAL DE L'ENCYCLOPÉDIE

Mode de publication. — L'*Encyclopédie* se composera de monographies scientifiques, classées méthodiquement et formant dans leur enchaînement un exposé de toute la science. Organisée sur un plan systématique, cette Encyclopédie, tout en évitant les inconvénients des *Traités*, — massifs, d'un prix global élevé, difficiles à consulter, — et les inconvénients des *Dictionnaires*, — où les articles scindés irrationnellement, simples chapitres alphabétiques, sont toujours nécessairement incomplets, — réunira les avantages des uns et des autres.

Du *Traité*, l'*Encyclopédie* gardera la supériorité que possède un ensemble complet, bien divisé et fournissant sur chaque science tous les enseignements et tous les renseignements qu'on en réclame. Du *Dictionnaire*, l'*Encyclopédie* gardera les facilités de recherches par le moyen d'une table générale, l'*Index* de l'*Encyclopédie*, qui paraîtra dès la publication d'un certain nombre de volumes et sera réimprimé périodiquement. L'*Index* renverra le lecteur aux différents volumes et aux pages où se trouvent traités les divers points d'une question.

Les éditions successives de chaque volume permettront de suivre toujours de près les progrès de la science. Et c'est par là que s'affirme la supériorité de ce mode de publication sur tout autre. Alors que, sous sa masse compacte, un traité, un dictionnaire ne peut être réédité et renouvelé que dans sa totalité et qu'à d'assez longs intervalles, inconvénients graves qu'atténuent mal des suppléments et des appendices, l'*Encyclopédie scientifique*, au contraire, pourra toujours rajeunir les parties qui ne seraient plus au courant des derniers travaux importants. Il est évident, par exemple, que si des livres d'algèbre ou d'acoustique physique peuvent garder leur valeur pendant de nombreuses années, les ouvrages exposant les sciences en formation, comme la chimie physique, la psychologie ou les technologies industrielles, doivent nécessairement être remaniés à des intervalles plus courts.

Le lecteur appréciera la souplesse de publication de cette *Encyclopédie*, toujours vivante, qui s'élargira au fur et à mesure des besoins dans le large cadre tracé dès le début, mais qui constituera toujours, dans son ensemble, un traité complet de la Science, dans chacune de ses sections un traité complet d'une science, et dans chacun de ses livres une monographie complète. Il pourra ainsi n'acheter que telle ou telle section de l'*Encyclopédie*, sûr de n'avoir pas des parties dépareillées d'un tout.

L'*Encyclopédie* demandera plusieurs années pour être achevée ; car pour avoir des expositions bien faites, elle a pris ses collaborateurs plutôt parmi les savants que parmi les professionnels de la rédaction scientifique que l'on retrouve généralement dans les œuvres similaires. Or les savants écrivent peu et lentement : et il est préférable de laisser temporairement sans attribution certains ouvrages plutôt que de les confier à des auteurs insuffisants. Mais cette lenteur et ces vides ne présenteront pas d'inconvénients, puisque chaque

livre est une œuvre indépendante et que tous les volumes publiés sont à tout moment réunis par l'*Index* de l'*Encyclopédie*. On peut donc encore considérer l'*Encyclopédie* comme une librairie, où les livres soigneusement choisis, au lieu de représenter le hasard d'une production individuelle, obéiraient à un plan arrêté d'avance, de manière qu'il n'y ait ni lacune dans les parties ingrates, ni double emploi dans les parties très cultivées.

Caractère scientifique des ouvrages. — Actuellement, les livres de science se divisent en deux classes bien distinctes : les livres destinés aux savants spécialisés, le plus souvent incompréhensibles pour tous les autres, faute de rappeler au début des chapitres les connaissances nécessaires, et surtout faute de définir les nombreux termes techniques incessamment forgés, ces derniers rendant un mémoire d'une science particulière inintelligible à un savant qui en a abandonné l'étude durant quelques années ; et ensuite les livres écrits pour le plus grand public, qui sont sans profit pour des savants et même pour des personnes d'une certaine culture intellectuelle.

L'*Encyclopédie scientifique* a l'ambition de s'adresser au public le plus large. Le savant spécialisé est assuré de rencontrer dans les volumes de sa partie une mise au point très exacte de l'état actuel des questions ; car chaque Bibliothèque, par ses techniques et ses monographies, est d'abord faite avec le plus grand soin pour servir d'instrument d'études et de recherches à ceux qui cultivent la science particulière qu'elle présente, et sa devise pourrait être : *Par les savants, pour les savants*. Quelques-uns de ces livres seront même, par leur caractère didactique, destinés à servir aux études de l'enseignement secondaire ou supérieur. Mais, d'autre part, le lecteur non spécialisé est certain de trouver, toutes les fois que cela sera nécessaire, au seuil de la section, — dans un ou plusieurs volumes de généralités, — et au seuil du volume, dans un chapitre particulier, — des données qui formeront une véritable introduction le mettant à même de poursuivre avec profit sa lecture. Un vocabulaire technique, placé, quand il y aura lieu, à la fin du volume, lui permettra de connaître toujours le sens des mots spéciaux.

II

ORGANISATION SCIENTIFIQUE

Par son organisation scientifique, l'*Encyclopédie* paraît devoir offrir aux lecteurs les meilleures garanties de compétence. Elle est divisée en Sections ou Bibliothèques, à la tête desquelles sont placés des savants professionnels spécialisés dans chaque ordre de sciences et en pleine force de production, qui, d'accord avec le Directeur général, établissent les divisions des matières, choisissent les collaborateurs et acceptent les manuscrits. Le même esprit se manifestera partout : éclectisme et respect de toutes les opinions logiques, subordination des théories aux données de l'expérience, soumission à une discipline rationnelle stricte ainsi qu'aux règles d'une exposition méthodique et claire. De la sorte, le lecteur qui aura été intéressé par les ouvrages d'une section dont il sera l'abonné régulier, sera amené à consulter avec confiance les livres des autres sections dont il aura besoin, puisqu'il sera assuré de trouver partout la même pensée et les mêmes garanties. Actuellement, en effet, il est, hors de sa spécialité, sans moyen pratique de juger de la compétence réelle des auteurs.

Pour mieux apprécier les tendances variées du travail scientifique adapté à des fins spéciales, l'*Encyclopédie* a sollicité, pour la direction de chaque Bibliothèque, le concours d'un savant placé dans le centre même des études du ressort. Elle a pu ainsi réunir des représentants des principaux Corps savants, Établissements d'enseignement et de recherches de langue française :

*Institut.**Académie de Médecine.**Collège de France.**Muséum d'Histoire naturelle.**École des Hautes-Études.**Sorbonne et École normale.**Facultés des Sciences.**Facultés des Lettres.**Facultés de médecine.**Instituts Pasteur.**École des Ponts et Chaussées.**École des Mines.**École Polytechnique.**Conservatoire des Arts et Métiers.**École d'Anthropologie.**Institut National agronomique.**École vétérinaire d'Alfort.**École supérieure d'Électricité.**École de Chimie industrielle de Lyon.**École des Beaux-Arts.**École des Sciences politiques.**Observatoire de Paris.**Hôpitaux de Paris.*

III

BUT DE L'ENCYCLOPÉDIE

Au XVIII^e siècle, « l'Encyclopédie » a marqué un magnifique mouvement de la pensée vers la critique rationnelle. A cette époque, une telle manifestation devait avoir un caractère philosophique. Aujourd'hui, l'heure est venue de renouveler ce grand effort de critique, mais dans une direction strictement scientifique ; c'est là le but de la nouvelle *Encyclopédie*.

Ainsi la science pourra lutter avec la littérature pour la direction des esprits cultivés, qui, au sortir des écoles, ne demandent guère de conseils qu'aux œuvres d'imagination et à des encyclopédies où la science a une place restreinte, tout à fait hors de proportion avec son importance. Le moment est favorable à cette tentative ; car les nouvelles générations sont plus instruites dans l'ordre scientifique que les précédentes. D'autre part, la science est devenue, par sa complexité et par les corrélations de ses parties, une matière qu'il n'est plus possible d'exposer sans la collaboration de tous les spécialistes, unis là comme le sont les producteurs dans tous les départements de l'activité économique contemporaine.

A un autre point de vue, l'*Encyclopédie*, embrassant toutes les manifestations scientifiques, servira comme tout inventaire à mettre au jour les lacunes, les champs encore en friche ou abandonnés, — ce qui expliquera la lenteur avec laquelle certaines sections se développeront, — et suscitera peut-être les travaux nécessaires. Si ce résultat est atteint, elle sera fière d'y avoir contribué.

Elle apporte en outre une classification des sciences et, par ses divisions, une tentative de mesure, une limitation de chaque domaine. Dans son ensemble, elle cherchera à refléter exactement le prodigieux effort scientifique du commencement de ce siècle et un moment de sa pensée, en sorte que dans l'avenir elle reste le document principal où l'on puisse retrouver et consulter le témoignage de cette époque intellectuelle.

On peut voir aisément que l'*Encyclopédie* ainsi conçue, ainsi réalisée, aura sa place dans toutes les bibliothèques publiques, universitaires et scolaires, dans les laboratoires, entre les mains des savants, des industriels et de tous les hommes instruits qui veulent se tenir

au courant des progrès, dans la partie qu'ils cultivent eux-mêmes ou dans tout le domaine scientifique. Elle fera jurisprudence, ce qui lui dicte le devoir d'impartialité qu'elle aura à remplir.

Il n'est plus possible de vivre dans la société moderne en ignorant les diverses formes de cette activité intellectuelle qui révolutionne les conditions de la vie ; et l'interdépendance de la science ne permet plus aux savants de rester cantonnés, spécialisés dans un étroit domaine. Il leur faut — et cela leur est souvent difficile — se mettre au courant des recherches voisines. A tous, l'*Encyclopédie* offre un instrument unique dont la portée scientifique et sociale ne peut échapper à personne.

IV

CLASSIFICATION DES MATIÈRES SCIENTIFIQUES

La division de l'*Encyclopédie* en Bibliothèques a rendu nécessaire l'adoption d'une classification des sciences, où se manifeste nécessairement un certain arbitraire, étant donné que les sciences se distinguent beaucoup moins par les différences de leurs objets que par les divergences des aperçus et des habitudes de notre esprit. Il se produit en pratique des interpénétrations réciproques entre leurs domaines, en sorte que, si l'on donnait à chacun l'étendue à laquelle il peut se croire en droit de prétendre, il envahirait tous les territoires voisins ; une limitation assez stricte est nécessitée par le fait même de la juxtaposition de plusieurs sciences.

Le plan choisi, sans viser à constituer une synthèse philosophique des sciences, qui ne pourrait être que subjective, a tendu pour tant à échapper dans la mesure du possible aux habitudes traditionnelles d'esprit, particulièrement à la routine didactique, et à s'inspirer de principes rationnels.

Il y a deux grandes divisions dans le plan général de l'*Encyclopédie* : d'un côté les sciences pures, et, de l'autre, toutes les technologies qui correspondent à ces sciences dans la sphère des applications. A part et au début, une Bibliothèque d'introduction générale

est consacrée à la philosophie des sciences (histoire des idées directrices, logique et méthodologie).

Les sciences pures et appliquées présentent en outre une division générale en sciences du monde inorganique et en sciences biologiques. Dans ces deux grandes catégories, l'ordre est celui de particularité croissante, qui marche parallèlement à une rigueur décroissante. Dans les sciences biologiques pures enfin, un groupe de sciences s'est trouvé mis à part, en tant qu'elles s'occupent moins de dégager des lois générales et abstraites que de fournir des monographies d'êtres concrets, depuis la paléontologie jusqu'à l'anthropologie et l'ethnographie.

Étant donnés les principes rationnels qui ont dirigé cette classification, il n'y a pas lieu de s'étonner de voir apparaître des groupements relativement nouveaux, une biologie générale, — une physiologie et une pathologie végétales, distinctes aussi bien de la botanique que de l'agriculture, — une chimie physique, etc.

En revanche, des groupements hétérogènes se disloquent pour que leurs parties puissent prendre place dans les disciplines auxquelles elles doivent revenir. La géographie, par exemple, retourne à la géologie, et il y a des géographies botanique, zoologique, anthropologique, économique, qui sont étudiées dans la botanique, la zoologie, l'anthropologie, les sciences économiques.

Les sciences médicales, immense juxtaposition de tendances très diverses, unies par une tradition utilitaire, se désagrègent en des sciences ou des techniques précises ; la pathologie, science de lois, se distingue de la thérapeutique ou de l'hygiène qui ne sont que les applications des données générales fournies par les sciences pures, et à ce titre mises à leur place rationnelle.

Enfin, il a paru bon de renoncer à l'anthropocentrisme qui exigeait une physiologie humaine, une anatomie humaine, une embryologie humaine, une psychologie humaine. L'homme est intégré dans la série animale dont il est un aboutissant. Et ainsi, son organisation, ses fonctions, son développement s'éclairent de toute l'évolution antérieure et préparent l'étude des formes plus complexes des groupements organiques qui sont offertes par l'étude des sociétés.

On peut voir que, malgré la prédominance de la préoccupation pratique dans ce classement des Bibliothèques de l'*Encyclopédie scientifique*, le souci de situer rationnellement les sciences dans leurs

rapports réciproques n'a pas été négligé. Enfin il est à peine besoin d'ajouter que cet ordre n'implique nullement une hiérarchie, ni dans l'importance ni dans les difficultés des diverses sciences. Certaines, qui sont placées dans la technologie, sont d'une complexité extrême, et leurs recherches peuvent figurer parmi les plus ardues.

Prix de la publication. — Les volumes, illustrés pour la plupart, seront publiés dans le format in-18 jésus et cartonnés. De dimensions commodes, ils auront 400 pages environ, ce qui représente une matière suffisante pour une monographie ayant un objet défini et important, établie du reste selon l'économie du projet qui saura éviter l'émiettement des sujets d'exposition. Le prix étant fixé uniformément à 5 francs, c'est un réel progrès dans les conditions de publication des ouvrages scientifiques, qui, dans certaines spécialités, coûtent encore si cher.

TABLE DES BIBLIOTHÈQUES

DIRECTEUR : D^r TOULOUSE, directeur de Laboratoire à l'Ecole
des Hautes-Études.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL : H. PIÉRON, agrégé de l'Université.

DIRECTEURS DES BIBLIOTHÈQUES :

1. *Philosophie des Sciences.* P. PAINLEVÉ, de l'Institut, professeur à la Sorbonne.

I. SCIENCES PURES

A. Sciences mathématiques :

2. *Mathématiques.* J. DRACH, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Poitiers.
3. *Mécanique.* J. DRACH, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Poitiers.

B. Sciences inorganiques :

4. *Physique.* A. LEDUC, professeur adjoint de physique à la Sorbonne.
5. *Chimie physique* J. PERRIN, chargé de cours à la Sorbonne.
6. *Chimie.* A. PICTET, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Genève.
7. *Astronomie et Physique céleste.* J. MASCART, astronome adjoint à l'Observatoire de Paris.
8. *Météorologie.* B. BRUNHES, professeur à la Faculté des Sciences, directeur de l'Observatoire de Clermont-Ferrand.
9. *Minéralogie et Pétrographie.* A. LACROIX, de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
10. *Géologie.* M. BOULE, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
11. *Océanographie physique.* J. RICHARD, directeur du Musée Océanographique de Monaco.

C. Sciences biologiques normatives :

- | | | |
|--|-------------------------------------|---|
| | A. <i>Biologie générale.</i> | M. CAULLERY, professeur adjoint à la Sorbonne. |
| 12. <i>Biologie</i> | B. <i>Océanographie biologique.</i> | J. RICHARD, directeur du Musée Océanographique de Monaco. |
| 13. <i>Physique biologique</i> | | A. IMBERT, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université de Montpellier. |
| 14. <i>Chimie biologique</i> | | G. BERTRAND, chargé de cours à la Sorbonne. |
| 15. <i>Physiologie et Pathologie végétales</i> | | L. MANGIN, professeur au Muséum d'Histoire naturelle. |
| 16. <i>Physiologie</i> | | J.-P. LANGLOIS, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris. |
| 17. <i>Psychologie</i> | | E. TOLLOUSE, directeur de Laboratoire à l'Ecole des Hautes-Études, médecin en chef de l'asile de Villejuif. |
| 18. <i>Sociologie</i> | | G. RICHARD, professeur à la Faculté des Lettres de l'Université de Bordeaux. |
-

- | | | |
|---|--------------------------------|---|
| 19. <i>Microbiologie et Parasitologie</i> | | A. CALMETTE, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université, directeur de l'Institut Pasteur de Lille. |
| | A. <i>Pathologie médicale.</i> | M. KLIPPEL, médecin des Hôpitaux de Paris. |
| 20. <i>Pathologie</i> | B. <i>Neurologie.</i> | E. TOLLOUSE, directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études, médecin en chef de l'asile de Villejuif. |
| | C. <i>Path. chirurgicale.</i> | L. PICQUÉ, chirurgien des Hôpitaux de Paris. |

D. Sciences biologiques descriptives :

- | | | |
|--------------------------|--|--|
| 21. <i>Paléontologie</i> | | M. BOULE, professeur au Muséum d'Histoire naturelle. |
| 22. <i>Botanique</i> | A. <i>Généralités et phanérogames.</i> | M. LECOMTE, professeur au Muséum d'Histoire naturelle. |
| | B. <i>Cryptogames.</i> | L. MANGIN, professeur au Muséum d'Histoire naturelle. |

23. *Zoologie*. G. LOISEL, directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études.
24. *Anatomie et Embryologie*. G. LOISEL, directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études.
25. *Anthropologie et Ethnographie*. G. PAPILLAUT, directeur adjoint du Laboratoire d'Anthropologie à l'École des Hautes-Études, professeur à l'École d'Anthropologie.
26. *Economie politique*. D. BELLET, secrétaire perpétuel de la Société d'Economie politique, professeur à l'École des Sciences politiques.
-

II. SCIENCES APPLIQUÉES

A. Sciences mathématiques :

27. *Mathématiques appliquées*. M. D'OCAGNE, professeur à l'École des Ponts et Chaussées, répétiteur à l'École polytechnique.
28. *Mécanique appliquée et génie*. M. D'OCAGNE, professeur à l'École des Ponts et Chaussées; répétiteur à l'École polytechnique.

B. Sciences inorganiques :

29. *Industries physiques* H. CHAUMAT, sous-directeur de l'École supérieure d'Électricité de Paris.
30. *Photographie*. A. SEYEWETZ, sous-directeur de l'École de Chimie industrielle de Lyon.
31. *Industries chimiques*. J. DERÔME, professeur agrégé de Physique au collège Chaptal, inspecteur des Établissements classés.
32. *Géologie et minéralogie appliquées* L. CAYEUX, professeur à l'Institut national agronomique, professeur de géologie à l'École des Mines.
33. *Construction*. J. PILLET, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers et à l'École des Beaux-Arts.

C. Sciences biologiques :

34. *Industries biologiques*. G. BERTRAND, chargé de cours à la Sorbonne.
35. *Botanique appliquée et agriculture* H. LECOMTE, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
36. *Zoologie appliquée*. R. BARON, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort.

37. *Thérapeutique générale et pharmacologie.* . . . G. POUCHET, membre de l'Académie de Médecine, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université de Paris.
38. *Hygiène et médecine publiques.* . . . A. CALMETTE, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université, directeur de l'Institut Pasteur de Lille.
39. *Psychologie appliquée.* E. TOULOUSE, directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études, médecin en chef de l'asile de Villejuif.
40. *Sociologie appliquée.* ТЯ. RUYSEN, professeur à la Faculté des Lettres de l'Université de Dijon.
- M. ALBERT MAIRE, bibliothécaire à la Sorbonne, est chargé de l'*Index* de l'Encyclopédie scientifique.
-

